JAHRBUCH DES LAUTWESENS 1931

Jahrbuch des Lautwesens 1931

von

Prof. Wilhelm Doegen
Direktor der Lautabteilung an der Preuß. Staatsbibliothek Berlin

---

Mit einem Geleitwort

von

Dr. ing. e. h. Georg Graf von Arco

Herausgegeben
in Verbindung mit dem Internationalen Bunde
zur Förderung des Lautwesens

Erstes bis zehntes Tausend

Verlag Lehner Vertriebsges. m. b. H., Berlin SW 68

Zum Geleit

Die Kathoden-Röhre, die von der Rundfunk-Technik vervollkommnet ist, bildet die Grundlage des gesamten modernen technischen Lautwesens.

Berlin, 29. 8. 30.

Arco.

Inhalts-Übersicht:

Kalendarium

JANUAR 1931

1. Woche

1 DONNERSTAG
Neujahr

2 FREITAG

3 SONNABEND



Ein Kongoneger gibt akustische Nachrichten auf der Holztrommel.

Die Trommelsprache Afrikas.

Als Urrundfunk kann die Trommelsprache gelten. Vor grauen Jahren haben die afrikanischen Neger Lautschwingungen: charakteristische Klangzeichen durch die Luft geschickt, und zwar mit bestimmter Wort- und Satzbedeutung, die als Trommelzeichen schnell verbreitet wurden. Die Trommelsprache blieb die schnellste, akustische Nachrichtensprache der Neger. Sie benutzen mehrere Meter lange ausgehöhlte Baumstämme, die weithin hell oder dunkel dröhnend klingen, wenn sie darauf mit Holzstöcken schlagen. Zuweilen werden zwei bis drei Trommeln von verschiedenen Größen, also mit verschiedener Eigenhöhe und Klangfarbe verwendet.

Die Trommelsprache beruht auf Tonhöhe und Rhythmus, wobei Eigentonhöhe und Klangfarbe der verschiedenen Baumhölzer wesentlich sind. Die Tonhöhe ist dadurch gegeben, daß der Trommelschlitz wie eine Violinsaite durch Auflegen des einen Trommelstockes mehr oder minder verkürzt oder verlängert werden kann. Man unterscheidet Rufnamen und Rufnachrichten, eingeleitet durch Ankündigungs- oder Begrüßungszeichen. Jeder Neger kennt den Kriegstrommelruf, Festtrommelruf, Todestrommelruf und andere. Diesen Urrundfunk hat die Lautbibliothek auf die Platte gefesselt; er kann jederzeit wieder entfesselt werden.

2. Woche

4 SONNTAG

5 MONTAG

6 DIENSTAG
Heilige Drei Könige (Epiphaniasfest)

7 MITTWOCH

8 DONNERSTAG

9 FREITAG

10 SONNABEND



Eine muhammedanische Kirche

Der Gebetsruf der Muhammedaner *)

Phonetische Umschrift

Allahu akbär Allahu akbär
Ashadu alla ilaha illalla
Ashadu anna Muhammadarrasululla

Hajja ʿallassala Hajja ʿallassala
Hajjah ʿalalfälah Hajja ʿalalfälah
Allahu akbär Allahu akbär
La ilaha illalla

Arabische Schrift

الله اكبر الله اكبر
اشهد ان لا اله الا الله
اشهد ان محمدا رسول الله

حى على الصلوة
حى على الصلوة
حى على الفلاح
حى على الفلاح
الله اكبر الله اكبر
لا اله الا الله

Deutsche Übersetzung

Allah ist groß, Allah ist groß,
Ich bezeuge, daß es keinen Gott gibt außer Allah.
Ich bezeuge, daß Muhammed der Gesandte Allahs ist.

Auf zum Gebet, auf zum Gebet.
Auf zum Heil, auf zum Heil.
Allah ist groß, Allah ist groß.
Es gibt keinen Gott außer Allah.

*) Text zu der beigefügten Lautplatte.

3. Woche
11 SONNTAG
12 MONTAG
13 DIENSTAG
14 MITTWOCH
15 DONNERSTAG
16 FREITAG
17 SONNABEND

JANUAR
1 9 3 1



Heinrich Hertz
der Erforscher der elektrischen
Schwingungsgesetze.
(Vgl. S. 126.)

4. Woche
18 SONNTAG
19 MONTAG
20 DIENSTAG
21 MITTWOCH
22 DONNERSTAG
23 FREITAG
24 SONNABEND



Thomas Alva Edison

Der zweiunddreißigjährige Thomas Alva Edison mit dem von ihm 1877 erfundenen Phonographen. Das Bild zeigt eine spätere Type, wo erstmalig Hörschläuche beim Abhören benutzt wurden. Vgl. S. 115.

JANUAR 1931

5. Woche
25 SONNTAG
26 MONTAG
27 DIENSTAG ☽
28 MITTWOCH
29 DONNERSTAG
30 FREITAG
31 SONNABEND



Marinefunkstelle auf dem Leuchtturm in Borkum.

Die erste praktische Anwendung der Funkerei in Deutschland.

Das Bild zeigt, wie die praktische Verwendung der Funkerei in Deutschland im Jahre 1900 begann. Man sieht ganz links einen Quecksilberunterbrecher, daneben einen Funkeninduktor mit aufgesetzter Funkenstrecke, an der die Antenne direkt angeschlossen ist. Ganz rechts an der Tischkante die Sendetaste. Der Empfänger besteht hier aus einem Fritter mit Relais (Erklärung siehe Wörterbuch) und Morseschreiber. An der Wand die Anrufglocke. Der Funkoffizier liest den eigentlichen Morsestreifen ab.

FEBRUAR 1931

6. Woche

1 SONNTAG

2 MONTAG

3 DIENSTAG

4 MITTWOCH

† Reichspräsident Friedrich Ebert, geb. 1871 in Heidelberg

5 DONNERSTAG

6 FREITAG

7 SONNABEND

FEBR.
1931



Die erste Funkerabteilung in Südwest-Afrika mit Funkstation Grootfontein.

Fahrbare Funkstation, wie sie in Afrika von den deutschen Kolonialtruppen bereits im Jahre 1903 benutzt wurde.

Das Bild zeigt links einen Drachen aus Stoff und rechts einen Ballon. Sie wurden in die Luft hochgelassen und übernahmen die Funktionen des Antennenträgers, denn zur damaligen Zeit kannte man keine transportablen, zerlegbaren Antennenmasten. Unter dem Zelt steht der Stationswagen, in welchem auf der einen Seite die Empfangsanlage, auf der anderen Seite die Sendegeräte untergebracht sind. (Vgl. Bild S. 19.) Der links stehende zweirädrige Karren ist ein Maschinenwagen. Er birgt eine Benzindynamomaschine zum Zwecke der Stromlieferung für den Sender.

7. Woche

8 SONNTAG

9 MONTAG

☾

10 DIENSTAG

Thomas Alva Edison geb. 1847 in Milan (Ohio, U. S. A.)

11 MITTWOCH

12 DONNERSTAG

13 FREITAG

14 SONNABEND



Funkstationswagen, wie er in Afrika von den deutschen Kolonialtruppen bereits im Jahre 1903-04 benutzt wurde.

Wenn auch die Funkanlage primitiv erscheint, so bot sie doch eine vollkommen gebrauchsfähige Empfangsanlage. Auf der linken Seite: zwei Fritter-Empfänger der Modelle FK — Telefunken, konstruiert von Physiker Slaby. Unter Fritter versteht man ein Röhrchen aus Glas mit Eisenfeilspänen zwischen zwei Elektroden. Die Frittröhre liegt in einer Strombahn, die von einem Trockenelement gespeist wird. Treffen auf diesen Fritter elektro-magnetische Schwingungen vom Sender, dann wird das Röhrchen, das sonst nicht den elektrischen Strom leitet, plötzlich leitfähig. Diese Erscheinung wurde dem Empfang nutzbar gemacht. In der Mitte ein Morseschreiber, mit dessen Hilfe die empfangenen Nachrichten niedergeschrieben wurden. Über dem Schreiber: die Knöpfe der Drehkondensatoren für die Abstimmung. Aus dem Dach des Wagens ragt ein Hartgummi-Isolator mit Flügelschraube zum Antennenanschluß.

FEBRUAR 1931

8. Woche

15 SONNTAG

16 MONTAG

17 DIENSTAG
Fastnacht

18 MITTWOCH
Aschermittwoch

19 DONNERSTAG

20 FREITAG

21 SONNABEND

FEBR.
1931



Georg Graf von Arco.

Der berühmte Pionier der Funktechnik in seinem Laboratorium.

Vgl. Seite 128.

9. Woche

22 SONNTAG
Heinrich Hertz geb. 1857 in Hamburg

23 MONTAG

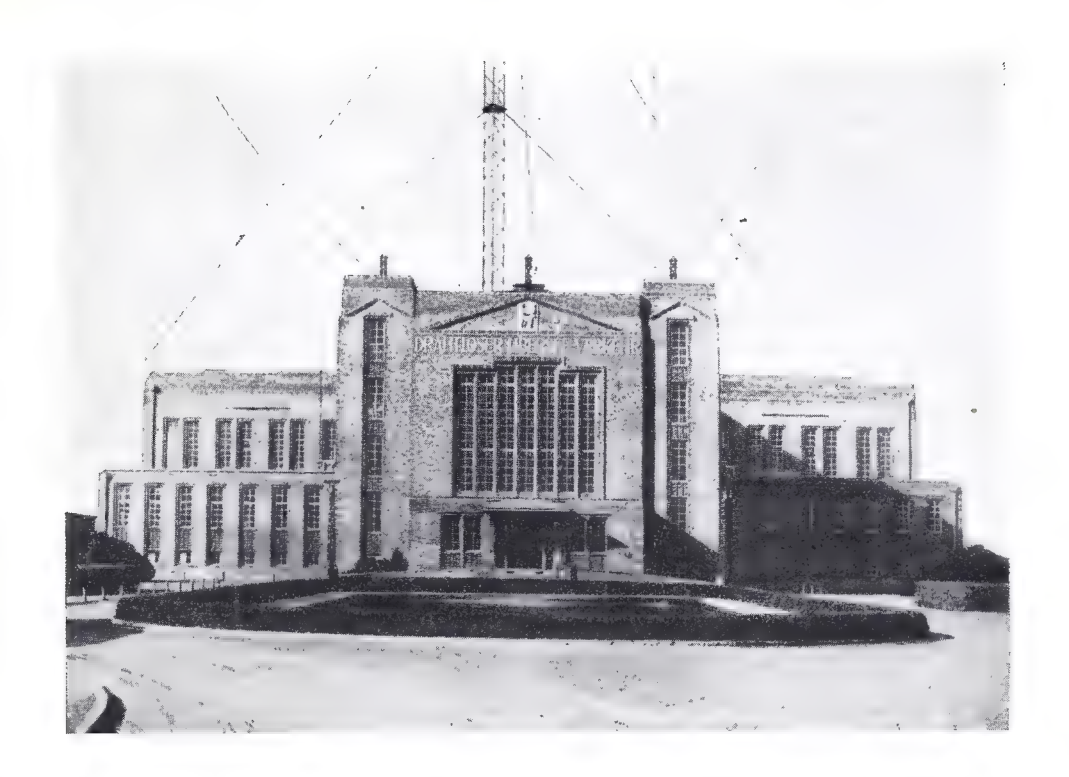
24 DIENSTAG

25 MITTWOCH
☽

26 DONNERSTAG

27 FREITAG

28 SONNABEND



Der Großsender Nauen.

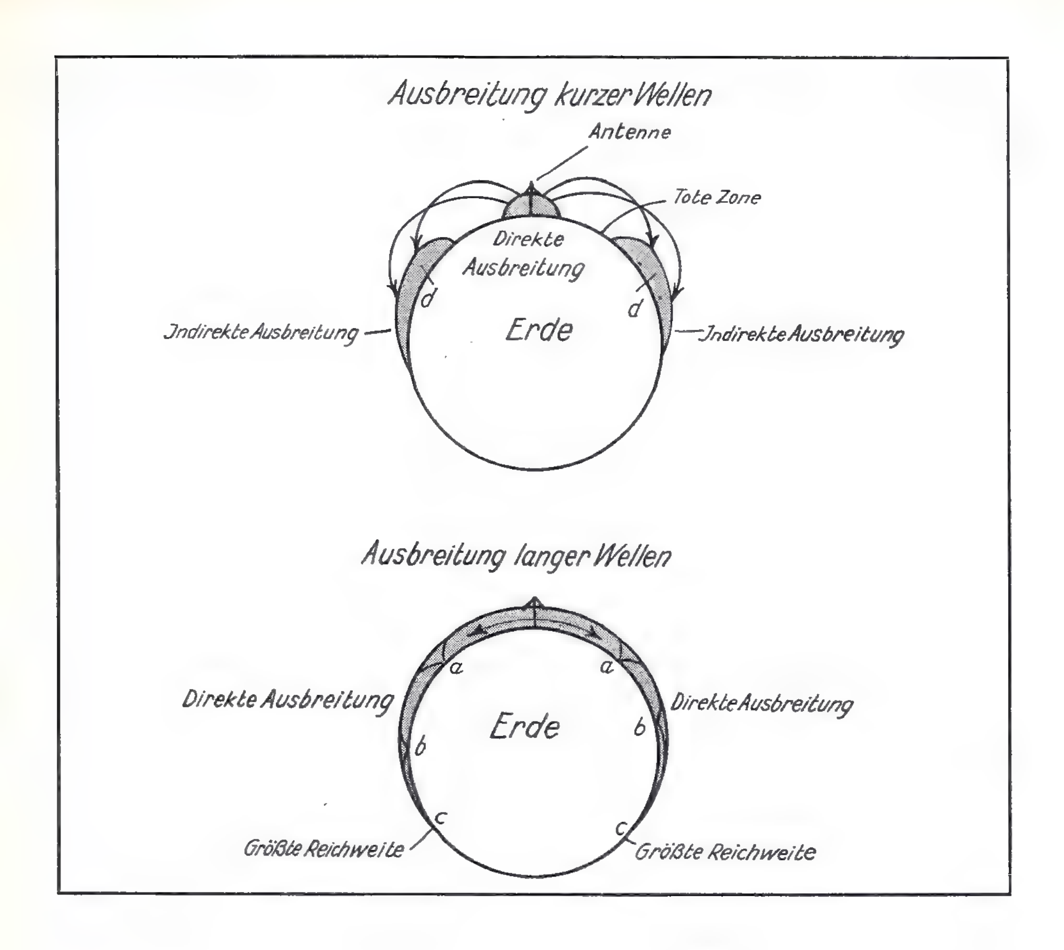
Im Jahre 1904 wurde die Groß-Sendestelle Nauen als Versuchsanlage der Firma Telefunken erbaut. Damals enthielt die Sendeanlage einen Knallfunkensender, zu dem eine 40pferdige Dampflokomobile die Energie lieferte. Das Antennengebilde, als Schirm angeordnet, wurde von einem 100 m hohen Eisenturm getragen. Während des Weltkrieges war die Sendestation in den Händen des deutschen Reiches — denn sie hatte damals die größte Reichweite insgesamt — und hat allein in Deutschland den Verkehr mit den Kolonien aufrechterhalten. Nach dem Weltkrieg wurde auf Grund der hervorragenden Leistungen dieser Sendestelle die Transradio-Überseeverkehr A.-G. von Telefunken und C. Lorenz in Verbindung mit der Reichspost gegründet. In der Zwischenzeit wurde die Station vielleicht zu der bedeutendsten der Erde ausgebaut, denn die Übersee-Funktelegramme werden heute nur durch diese Stelle nach allen Teilen der Erde drahtlos geschickt. Die große Bedeutung dieser Sendestelle wird erst klar, wenn man erwägt, daß nach Beendigung des Weltkrieges alle Überseekabel, die Deutschland früher besessen hatte, größtenteils von den ehemaligen Feinden annektiert wurden.

Die Reichweite dieser Anlage beträgt auf beiden Sendern bei einer Leistung von 400 kw pro Sender 20 000 km, d. h. der Erdball wird völlig umspannt. In jüngster Zeit wurde ein hervorragender Kurzwellensender von 20 Kilowatt eingebaut. Vor dem wuchtigen, monumentalen Gebäude sieht der Beschauer einen kleinen See. Er dient im besonderen zur Kühlung der Transformatoren. Bedient wird der Sender von dem Haupttelegraphenamt Berlin. Das weltbekannte Nauener Zeitzeichen wird von der Sternwarte gesandt.

MÄRZ 1931

10. Woche
1 SONNTAG
2 MONTAG
3 DIENSTAG
4 MITTWOCH
5 DONNERSTAG
6 FREITAG
7 SONNABEND

MÄRZ
1931



Ausbreitung der elektro-magnetischen (Funk)Wellen um die Erde.

Das Bild veranschaulicht die Ausbreitung langer und kurzer Wellen, wie sie als elektro-magnetische Wellen im Funk (Rundfunk) im Bannkreis der Erde vorkommen. Die langen Wellen schmiegen sich wie ein Gürtel um die Erde, so daß an jedem Punkt ein mehr oder minder guter Empfang des Senders möglich ist.

Der Schwingungsvorgang dieser langen Welle geht folgendermaßen vor sich: die Welle verläßt rechtwinklig die Antenne, was zur Folge hat, daß sie im Punkt a die Erde trifft. Von da aus wird die Welle in kleinerem Ausmaß zum Punkt b geworfen, bis sie vom Punkte b, weiter reflektiert, im Punkt c verklingt. In der Wirklichkeit werden erheblich mehr Punkte der Erde berührt, je nach der Länge dieser Welle. Die größte Reichweite ist gegeben nicht etwa durch die Wellenlänge, sondern lediglich durch die Größe der elektrischen Kraft (Energie), mit der diese langen Wellen erzeugt werden. So ist z. B. die elektrische Energie des Nauener Senders so groß, daß die Funkwelle dieses Senders die Erde vollständig umspannt. Unter „langer Welle" versteht man Längen von 500 m bis 24 000 m.

MÄRZ 1931

11. Woche

8 SONNTAG

9 MONTAG

10 DIENSTAG

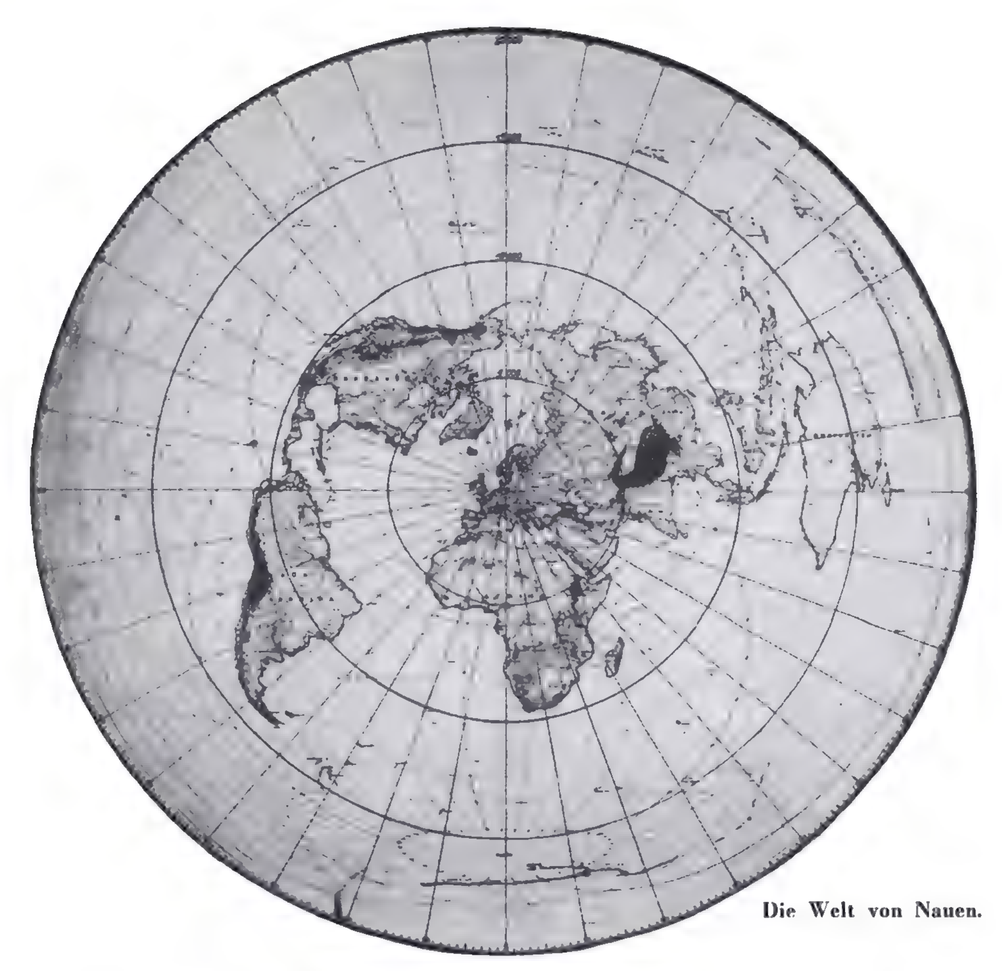
11 MITTWOCH

☾

12 DONNERSTAG

13 FREITAG

14 SONNABEND



Die Welt von Nauen.

Das Anwachsen der Reichweiten der Telefunken-Großstation Nauen von 1906 bis 1928.

Unter kurzen Wellen versteht man Wellenlängen von 10 m bis 80 m. Normalerweise wird mit Wellenlängen von 10, 20 und 36 m und anderen gearbeitet. Die kurzen Wellen verlassen den Sender in Sprüngen, berühren die Erde z. B. erst im Punkt b. Die kurze Welle breitet sich nicht allmählich aus, sondern sie macht einen großen Sprung. Vom Punkt d z. B. erfolgt die wirksame Ausbreitung. Dadurch entsteht eine Zone, die zwischen dem Sender und dem Ausbreitungsfeld liegt, das von dieser Welle nicht getroffen wird: die tote Zone. (Vgl. S. 25.)

Das Bild oben zeigt die verschiedenen Stufen der Reichweite. 1906 wurde nur Europa bestrahlt durch einen Sender nach dem System der „seltenen Funken". 1908 erschienen die ersten Telefunkenstationen als „tönende Löschfunken" (Prof. Max Wien) auf dem Weltmarkt und nahmen mit Erfolg den Kampf gegen das Weltmonopol der englischen Marconigesellschaft auf. 1910 erreichte die Station 4500 km. 1912 war das Geburtsjahr der Hochfrequenzmaschine. Seither staffelte sich durch den Ausbau dieser Arco-Maschine die Reichweite bis zur völligen Umspannung des Erdballes.

12. Woche

15 SONNTAG

16 MONTAG

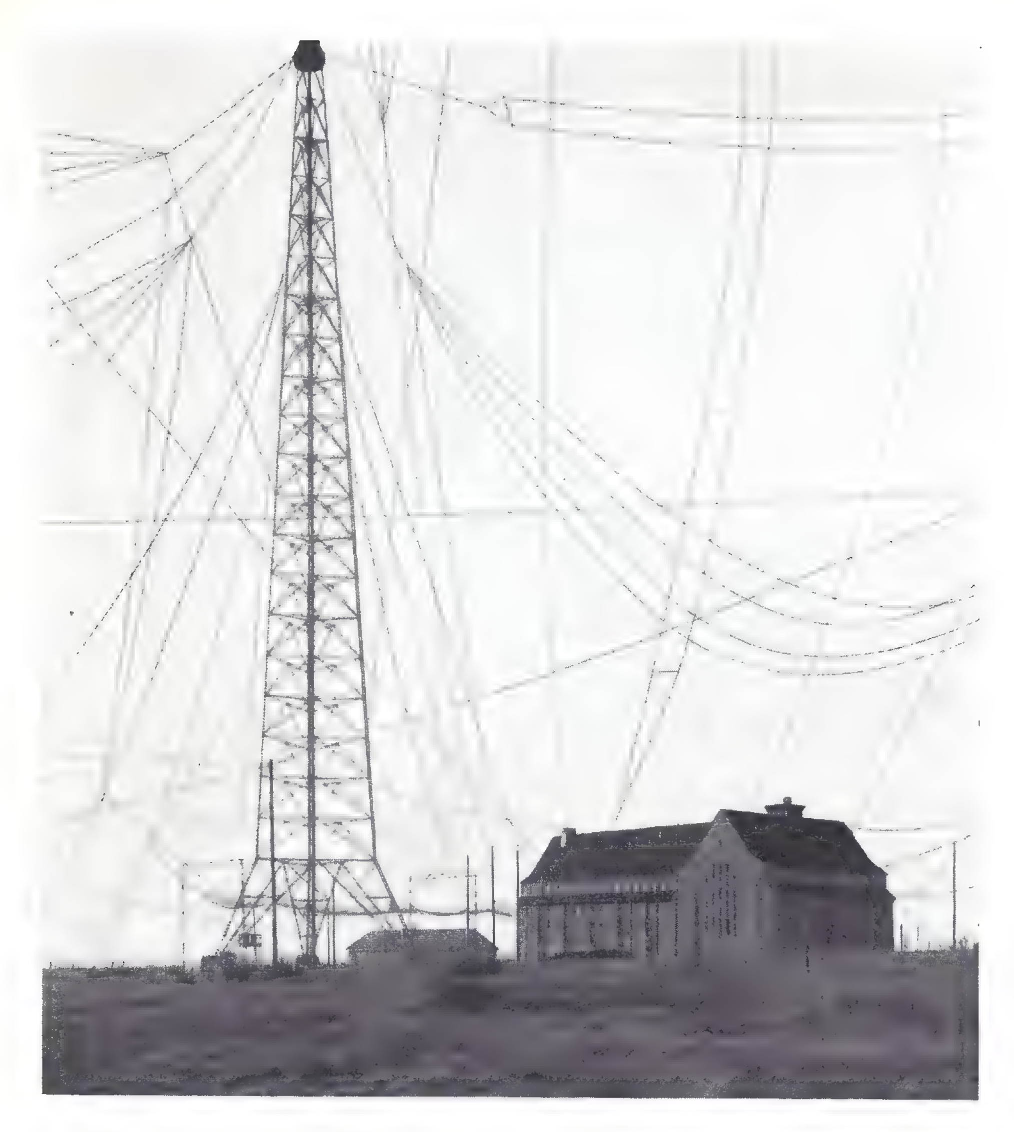
17 DIENSTAG

18 MITTWOCH

19 DONNERSTAG

20 FREITAG

21 SONNABEND



Die Hauptfunkstelle Königswusterhausen.

Beim Deutschlandsender muß man unterscheiden: die Reichspostsendeanlage Königswusterhausen, von dem unser Bild den hauptsächlichsten Teil zeigt, und den Deutschlandsender Zeesen, vgl. Bild S. 77. Man sieht den Zentral-Honneturm mit seinen Vielfachantennen. Einer jeden der mehrfach gegliederten Antennen entspricht ein eigener Sender im Stationsgebäude rechts, die die Firmen Lorenz und Telefunken erbauten. Zu Anfang des Weltkrieges wurde diese Sendestelle als zentrale Militärfunkstelle gegründet. Nach Schluß des Krieges übernahm die Reichspost die Anlage der Sendergruppen und baute sie für den Postverkehr innerhalb Europas aus. Die Anlage umfaßt im ganzen 13 Eisentürme, von denen der niedrigste ca. 100 m, der höchste ca. 200 m aufragt.

MÄRZ 1931

13. Woche

22 SONNTAG

23 MONTAG

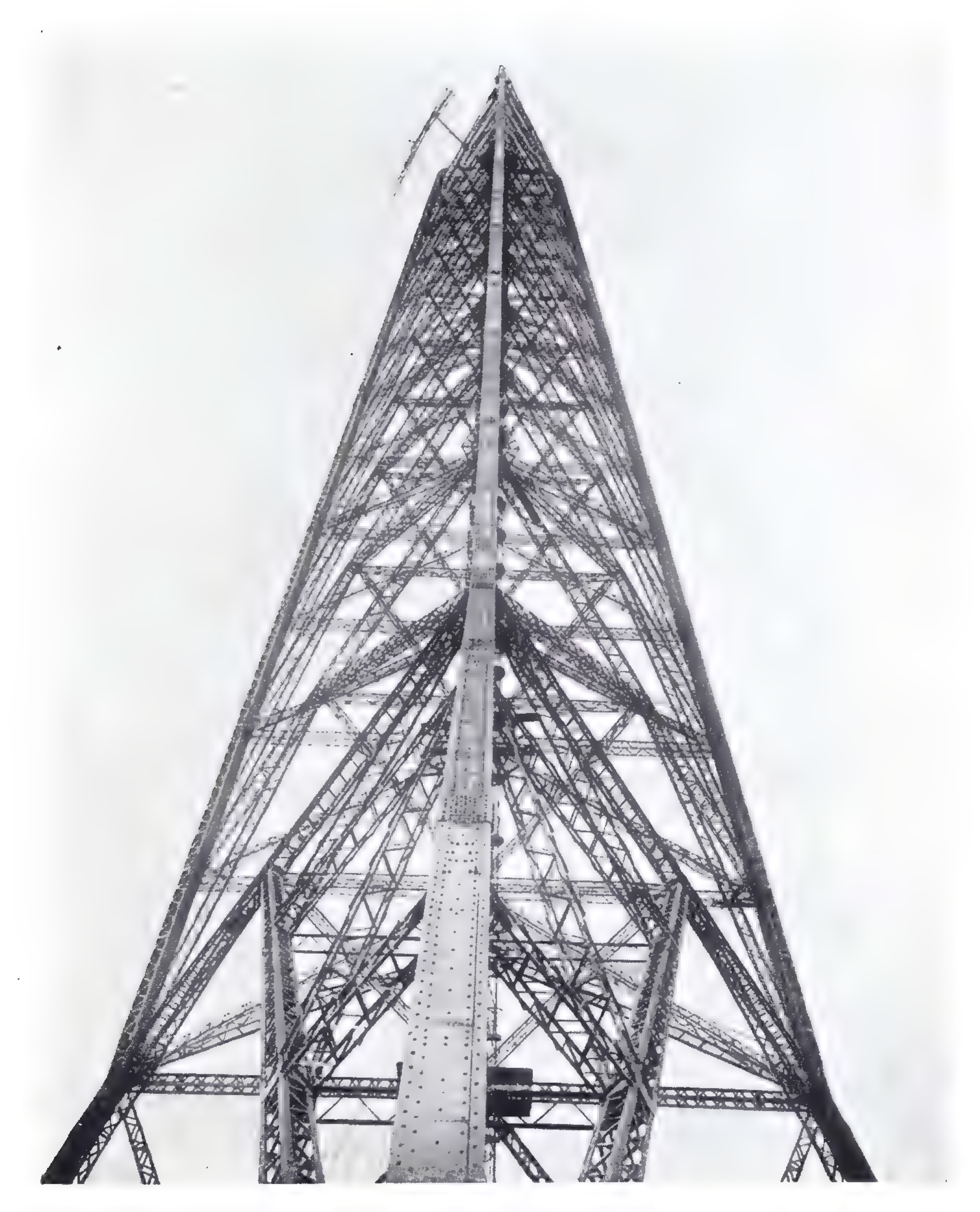
24 DIENSTAG

25 MITTWOCH

26 DONNERSTAG

27 FREITAG
☽

28 SONNABEND



Ein Honnef-Turm in Königswusterhausen.

Das Bild zeigt einen der gewaltigsten Antennenträger in Europa. Zweihundert Meter ragt dieses Bauwerk in die Höhe. Wie Spinneweben greifen die mächtigen Verstrebungen ineinander, so locker gefügt und doch in genauester statischer Berechnung ehern festgehalten. Ein Wahrzeichen für die Schönheit der modernen Technik. Ursprung des Namens: Das Eisenkonstruktionswerk in Honnef am Rhein.

MÄRZ—APRIL 1931

14. Woche

29 SONNTAG

30 MONTAG

31 DIENSTAG

APRIL
1 9 3 1

1 MITTWOCH

2 DONNERSTAG
Passahfest

3 FREITAG
Karfreitag

4 SONNABEND



Lautaufnahme von Gurkhas im deutschen Gefangenenlager Wünsdorf bei Zossen während des Weltkrieges 1915.

Links vom Gurkha der Fachgelehrte Prof. Lüders, rechts Wilh. Doegen. Während des Weltkrieges wurden in deutschen Kriegsgefangenenlagern die Sprachen, die Musik und die Laute von rund 250 Völkerstämmen auf die Lautplatte mit den dazugehörigen Texten gebannt. (Vgl. Die Berliner Lautbibliothek Seite 154.)

15. Woche

5 SONNTAG
Osterfest

6 MONTAG
Ostermontag

7 DIENSTAG

8 MITTWOCH

9 DONNERSTAG
☾

10 FREITAG

11 SONNABEND

APRIL
1 9 3 1



Mikrophon-Aufnahme eines Beethoven-Konzertes im modernen Carl-Lindström-Aufnahmesaal.

Drei Stufen der Entwicklung durchläuft die Herstellung der Lautplatte: 1. die Aufnahme, 2. die Matrizierung, 3. die Pressung, 4. der Wiederklang.

Die Aufnahme wird im allgemeinen in einem Lautaufnahmeraum veranstaltet. Dieser Raum gliedert sich in zwei Teile: Aufnahmesaal und Aufnahme-Maschinenraum.

Der Aufnahmesaal soll, ähnlich dem Rundfunksenderaum, nach ganz bestimmten akustischen Grundsätzen der Resonanz gebaut sein. Seine Konstruktion beruht auf der Form, Größe, Material und praktischen phonotechnischen Erfahrungen.

Beide Räume sind durch Holz- und Stoffwände voneinander getrennt. Man unterscheidet das akustische (mit Trichter), und das Elektromikrophon-Aufnahmeverfahren. Neuerdings werden die Aufnahmen nur noch mit dem Elektromikro-Verfahren getätigt. Man spricht oder spielt wie beim Rundfunk in ein Mikrophon, das die akustischen Schwingungen in elektrische Schwingungen umwandelt. Ein Mikrophon kann elektromagnetisch oder elektrodynamisch sein. Die Meinungen, welcher der Vorzug gebührt, sind geteilt. Doch bleibt das Material der Membran für das Mikrophon stets ausschlaggebend. Mikrophone zur Schallplattenaufnahme sind besonders feine Präzisionsinstrumente.

Die elektrischen Schwingungen werden durch den Verstärker (Lampen-Verstärkung) geleitet; die Schwingungen werden vergrößert, will sagen, verstärkt, dann durch die elektrische Aufnahmeschalldose geführt, die ihrerseits die elektrischen Schwingungen umwandelt in elektromechanische Bewegungen, die auf die Wachsplatte aufgezeichnet werden.

APRIL 1931

16. Woche

12 SONNTAG

13 MONTAG

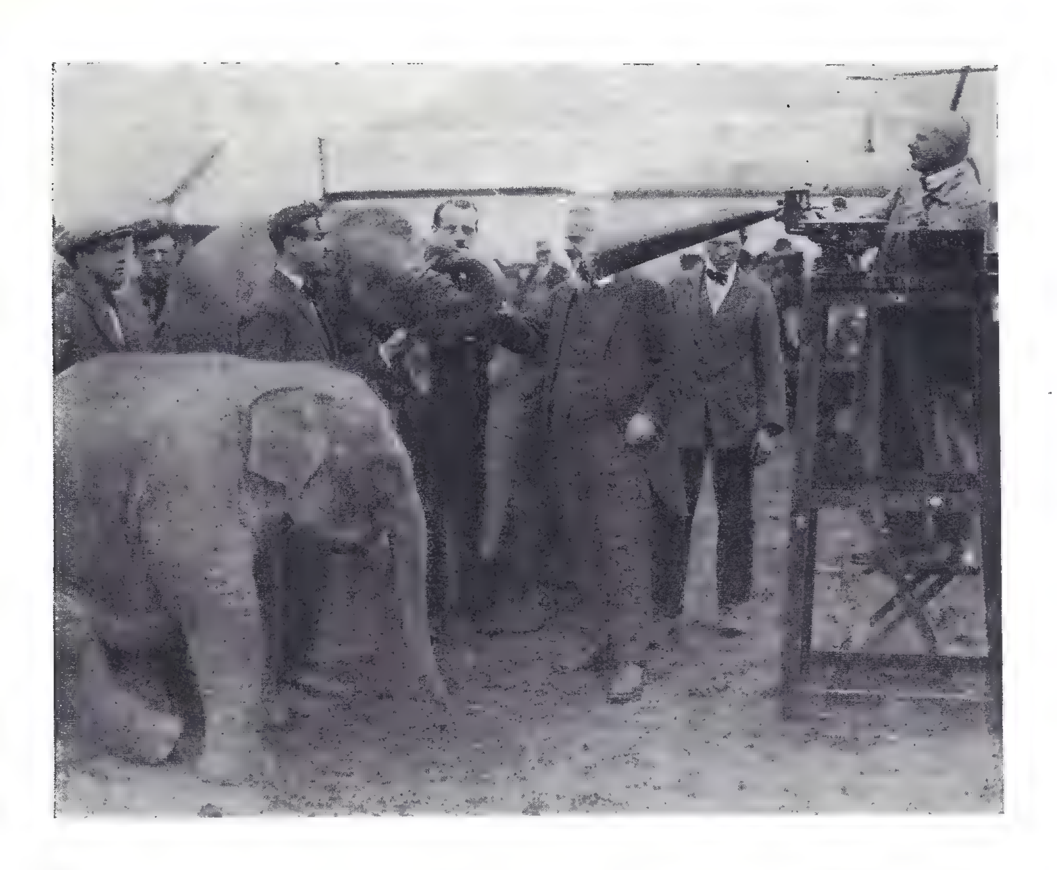
14 DIENSTAG

15 MITTWOCH

16 DONNERSTAG

17 FREITAG

18 SONNABEND



Laut-Aufnahme von Elefantenstimmen mit einem akustischen Aufnahmeapparat.

Die Aufnahmeapparatur besteht aus: 1. dem Werk, einem Uhrwerk, das durch Gewichte getrieben wird. Ein solches Uhrwerk läuft immer noch viel gleichmäßiger als elektrodynamische Werke. 2. Aus dem Plattenteller, der, durch ein Band mit dem Uhrwerk in Verbindung gesetzt, zwei Bewegungen macht: die rotierende Bewegung und zugleich eine seitliche Bewegung nach bestimmtem Gesetz, das gegeben ist durch die mitlaufende Schraubenmutter, um die Spiralform auf der Platte zu gewinnen. Die angewärmte Wachsplatte wird auf den Plattenteller gelegt. 3. Aus dem eigentlichen Aufnahmeschreiber.

Wesentlich für die Aufnahme ist die Aufnahmemaschine, die gleichmäßig läuft, deren Plattenteller sich nach bestimmtem Gesetz während der Aufnahme verschiebt, um die spiralförmige Schwingungskurve auf die Platte zu bannen. Dazu ist die Wachsplatte notwendig. Die Mischung des Wachses ist bis heute Betriebsgeheimnis jeder Plattenfabrik. Ihre Fabrikation beruht darauf, nach der Anwärmung so weich zu sein, daß die Masse jeder kleinsten Schwingungseintragung nachgibt, wiederum so stark, daß beim Einzeichnen die Schwingungskurven nicht verwischt werden. Unter bestimmter Temperatur findet die Aufnahme statt. Das Wachs wird im Wärmeschrank angewärmt, und zwar recht langsam, in dreistündigem Verfahren, bis es zu 40 und 50 Grad erhitzt ist.

17. Woche

19 SONNTAG

20 MONTAG

21 DIENSTAG

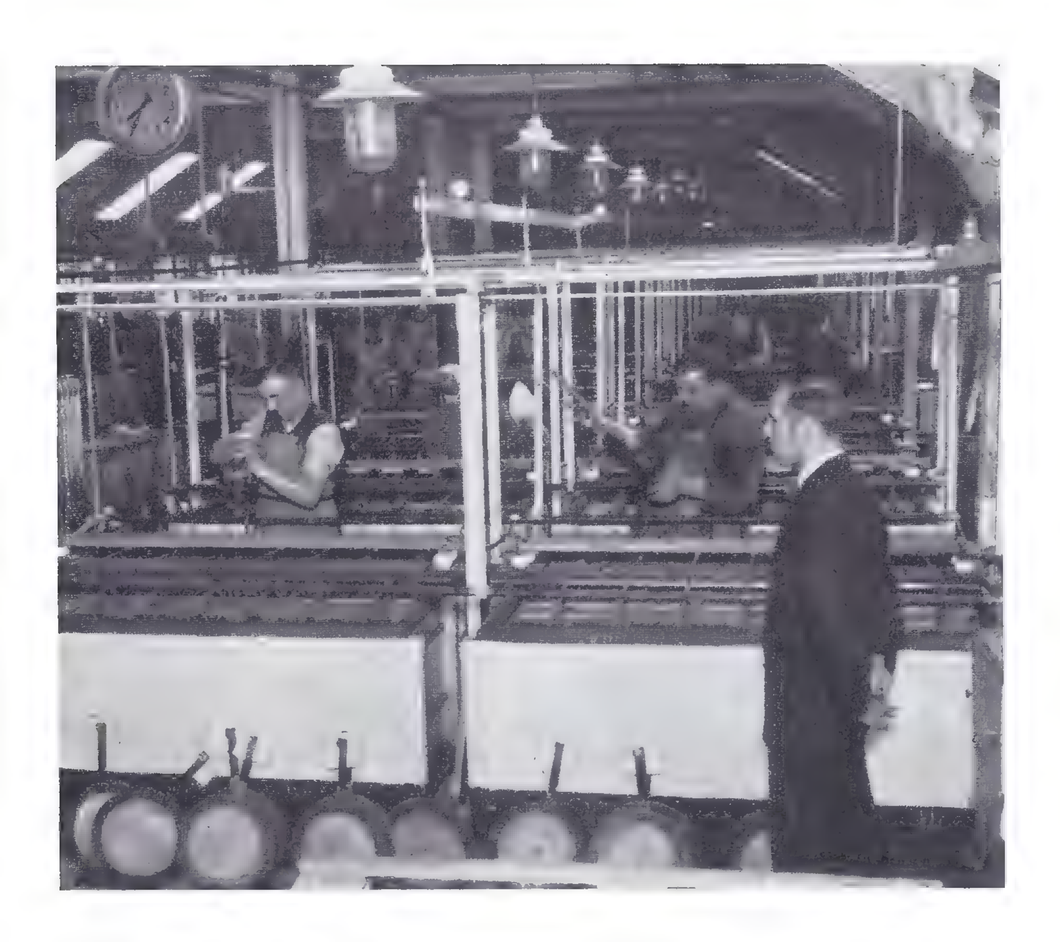
22 MITTWOCH

23 DONNERSTAG

24 FREITAG

25 SONNABEND

Guglielmo Marconi geb. 1874 in Griffone (Bologna)



Die Herstellung von Kupfermatrizen auf galvanischem Wege nach Lindström.

Dann folgt die Aufnahme mit früher der akustischen, heute der elektrodynamischen Schalldose, deren genaue Konstruktion das Geheimnis der Phonotechnik noch immer ist. Ein Saphir befindet sich an dem Aufzeichnungshebel der Schalldose von präzisem Schnittwinkel, dessen Grad nur der erfahrene Aufnahmetechniker kennt. Die Aufnahme in ihrer Feinheit hängt wesentlich mit ab von der Tiefe des Schnittes auf das Wachs und dem Winkelschliff des Saphirs. Jahrzehntelanger Erfahrung bedarf es zu dieser Arbeit.

Aus auf Wachs vollzogenen Aufnahmen werden Kupfermatrizen auf galvanoplastischem Wege hergestellt. Die fertigen Aufnahmen auf Wachs werden in Kupfervitriollösung gehängt, der elektrische Strom wird durchgeleitet, es entsteht ein Niederschlag von Kupfer auf Wachsplatte: die Kupfermatrize. Es bleibt zu beachten, daß die Ansetzung der Kupfermoleküle auf Wachsplatten recht langsam vor sich gehen muß, um gleichmäßige Galvanisierung der Lautschwingungen zu erreichen. Der Kupferabzug (Galvano) wird auf eine Kupferplatte angelötet. Drei Kupfermatrizen unterscheidet man: Negative Originalmatrize (Mutter); positive Originalmatrize (Vater) und negative Preßmatrize (Sohn).

18. Woche

26 SONNTAG

27 MONTAG

28 DIENSTAG

29 MITTWOCH

30 DONNERSTAG

MAI
1931

1 FREITAG

2 SONNABEND



Pressung der Schellackplatte aus der Kupfermatrize in den Lindström-Werken.

Aus der Kupfermatrize wird auf hydraulischem Wege die Platte in kreisförmigen Eisenpfannen gepreßt. Darauf wird die heiße Schellackmasse gelegt. Dann wird die Pfanne durch einen eisernen Deckel geschlossen und hydraulisch dieser Deckel auf die Pfanne gedrückt. Dann werden Deckel und Pfanne unter Abkühlung entfernt; auf diese Weise entstehen die bekannten Schallplatten, die in der Hauptsache aus Schellack und Schwerspat, doch niemals aus Hartgummi, wie häufig im Volksmunde angenommen wird, bestehen. Von der Qualität der verwendeten Masse hängt es zum großen Teil ab, ob die fertige Platte Nebengeräusche zeigt oder nicht.

MAI 1931

19. Woche

3 SONNTAG

4 MONTAG

5 DIENSTAG

6 MITTWOCH

7 DONNERSTAG

8 FREITAG

9 SONNABEND
☾

M A I
1 9 3 1



Ein Schüler lernt Sprachen nach der Platte und mit dem Doegen-Odeon-Lautapparat (Doppeltrichter-Apparat).

Der Wiederklang der Lautplatte mit Hilfe von Klangapparaten (Grammophon und Sprechapparate) beruht darauf, daß kraft einer Schalldose eine mit möglichst feiner und natürlicher Elastizität behaftete Membran (feinstes Glas oder Glimmer) erklingt. Der Schallstift setzt durch das Laufen auf der Platte in den starren Schwingungsformen die seitliche Bewegung um in akustische Schwingungen. Wichtig ist der Stoff der Nadel, ihre Form, besonders die Stärke der Nadel. (Vergl. Die Grammophonnadel S. 49.) In Japan werden z. B. an Stelle der Stahlnadeln sehr harte Holznadeln benutzt. Die so erklingenden Laute der Schalldose werden verstärkt durch Resonanzen, Röhren und Trichterführung von verschiedenem Stoff und Form (Metall, Holz u. a.), durch Auswertung der Gegentönung von bestimmten Luftsäulen; sie klingen als Laut, als Musik und Sprache aus dem Grammophon in den Raum, der wieder als Raumverstärker und Resonator wirkt.

Elektrische Wiedergabe: Neuestens hat man die dynamischen Schwingungen der Lautplatte durch eine elektrodynamische Schalldose in elekrische Schwingungen umgewandelt. Sie werden durch einen Verstärker-Röhrenapparat wie beim Rundfunk geleitet, zu einem elektrodynamischen oder elektromagnetischen Lautsprecher geführt, der die Schwingungen in akustische Schwingungen umsetzt. Beim Wiederklang der Lautplatte durch diese elektrische Apparatur muß man beachten, daß jede Verstärkung auch eine Verzerrung bedeutet. Die Verstärkung ist so zu regeln, daß der natürliche Laut, die natürliche Stimme, die wahre Musik dem natürlichen Wiederklang entsprechen. Die Versuche werden fortgesetzt; absolut einwandfreie Instrumente gibt es zur Zeit nicht.

20. Woche

10 SONNTAG

11 MONTAG

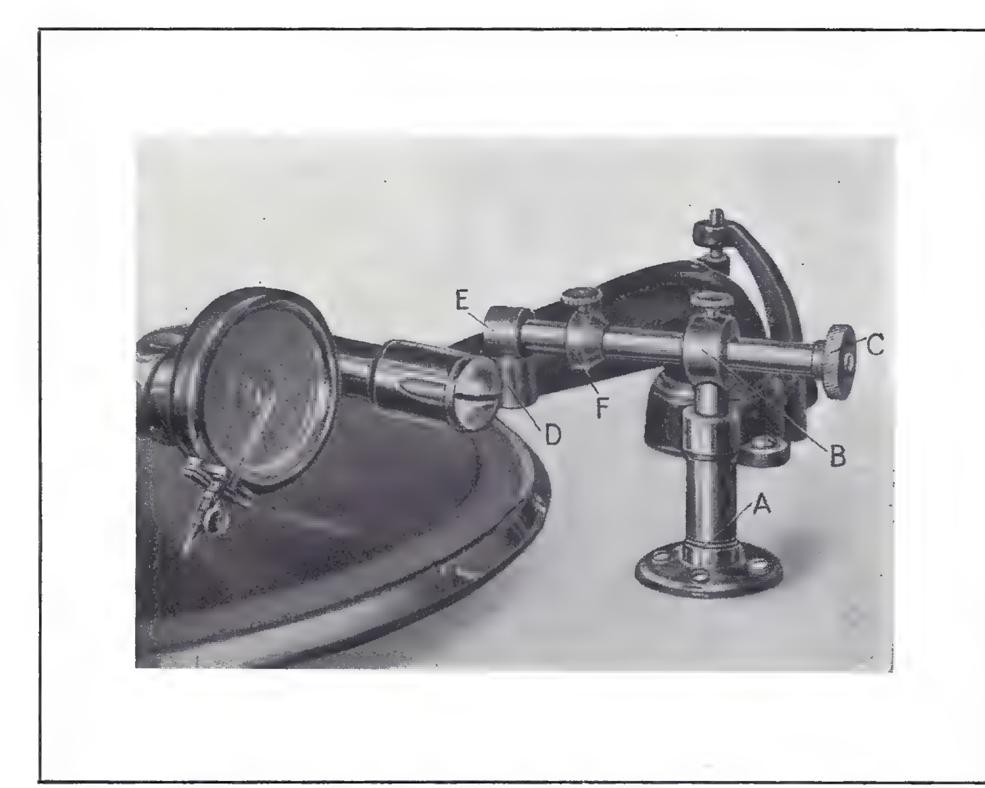
12 DIENSTAG

13 MITTWOCH

14 DONNERSTAG
Himmelfahrt

15 FREITAG

16 SONNABEND



Der Doegen-Lauthalter (D. R. 447 394).

Der Doegen-Lauthalter ist ein von Wilhelm Doegen erfundenes Gerät zur dauernden Wiedergabe von Stellen einer Lautaufzeichnung auf der Grammophonplatte. Mit Hilfe dieser Erfindung kann man einzelne Laute und Klänge für Sprach- und Musikstudien unbegrenzt abhören. Die Apparatur besteht aus drei Teilen: die Säule A; in ihr steckt ein drehbarer Bolzen B, der mit einem senkrechten verschiebbaren Bolzen C eingreift in eine am Tonarm befestigte Hülse D mit dem Zapfen E. Will man den Laut festhalten, so hat man die Schraube in B ein wenig anzuziehen, und der Tonarm bleibt an derselben Stelle stehen. Um einzelne Wörter und ganze Sätze zu wiederholen, bringt man den Schieber F unmittelbar bis zum Punkt B und schraubt ihn fest. Er vermittelt jedesmal die Anfangsstelle des zu wiederholenden Wortes oder Satzes.

MAI 1931

21. Woche

17 SONNTAG

18 MONTAG

19 DIENSTAG

20 MITTWOCH

21 DONNERSTAG

22 FREITAG
Jüd. Wochenfest

23 SONNABEND



Phonozeitschriften des Erdballs.

22. Woche

24 SONNTAG
Pfingstfest

25 MONTAG
Pfingstmontag

26 DIENSTAG

27 MITTWOCH

28 DONNERSTAG

29 FREITAG

30 SONNABEND

M A I
1 9 3 1



Prüfung der Burchard-Salon-Nadel auf einwandfreie Spitzenbildung
durch einen Mikro-Spezial-Suchapparat der Drei-S-Werke Schwabach, Bayern.

Plattenabtastung der Sprechmaschinen-Nadel.

Die Sprechmaschinennadel legt beim Abtasten einer Platte einen Weg von 250 m zurück. Da die feine Spitze hohen Druck aushalten muß, erkennt man leicht die Notwendigkeit der Präzisionsarbeit der Nadel; sie muß so nachgiebig sein, daß sie die Schallplatte nicht empfindlich angreift, sonst würde die Wiedergabe des Inhalts zerstört. Verwendet wird ein Draht aus einer Gußstahlsorte von gleichmäßiger Struktur und großer Zähigkeit. Das Untersuchungslaboratorium prüft den Stahlschliff, es macht auch die Zerreißprobe. Dann wandern die Drähte in die Spann- und Schneidemaschine. Schleifsteine schleifen die Sitze an, mit Unterscheidung der Warengüte. Diese Spitzen

JUNI
1931

23. Woche

31 SONNTAG

1 MONTAG

2 DIENSTAG

3 MITTWOCH

4 DONNERSTAG
Fronleichnam (kath.)

5 FREITAG

6 SONNABEND

werden nach folgendem Arbeitsgang behandelt: Fertigschleifen der Spitze, Polieren, Abschneiden, Fassonieren einer Flügelnadel, Abschneiden konisch geschliffener Nadel, Abschneiden der Nadel. Die Härteöfen besitzen Temperaturmeßinstrumente für Hitzegrade. Das Polieren der Spitze besorgt die Scheuerei. Die in Öl und Poliermittel mit Tüchern eingewickelten Nadeln polieren sich selbst. Der Sortiersaal prüft die Nadeln, die Mikrophotos des Laboratoriums ergänzen die Kontrolle. Das Drei-S-Werk in Schwabach (Bayern) hat die Schweizer Fabrikation der Grammophonnadel überflügelt. Die Tonrille der Schallplatte bringt über die Nadel einen Anker zum Schwingen, der einen Strom innerhalb einer elektrischen Induktionsspule antreibt. Die Nadeln als Verbindungsglied zwischen Anker und Tonrille der Schallplatte sind wichtig. Man hat elektrische Lautstärkeprüfungstabellen ausgearbeitet. Unter den Nadelsorten werden anerkannt fünf brauchbare Typen, von denen die besten die Burchardnadeln und Fürstennadeln sind.

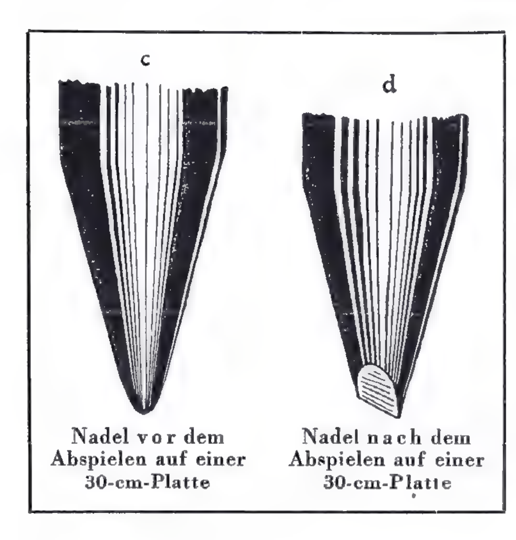


Vor dem Abspielen



Nach dem Abspielen

Mikrophotographische Aufnahmen von Sprechmaschinen-Nadeln.



JUNI 1931

24. Woche

7 SONNTAG

8 MONTAG
☾

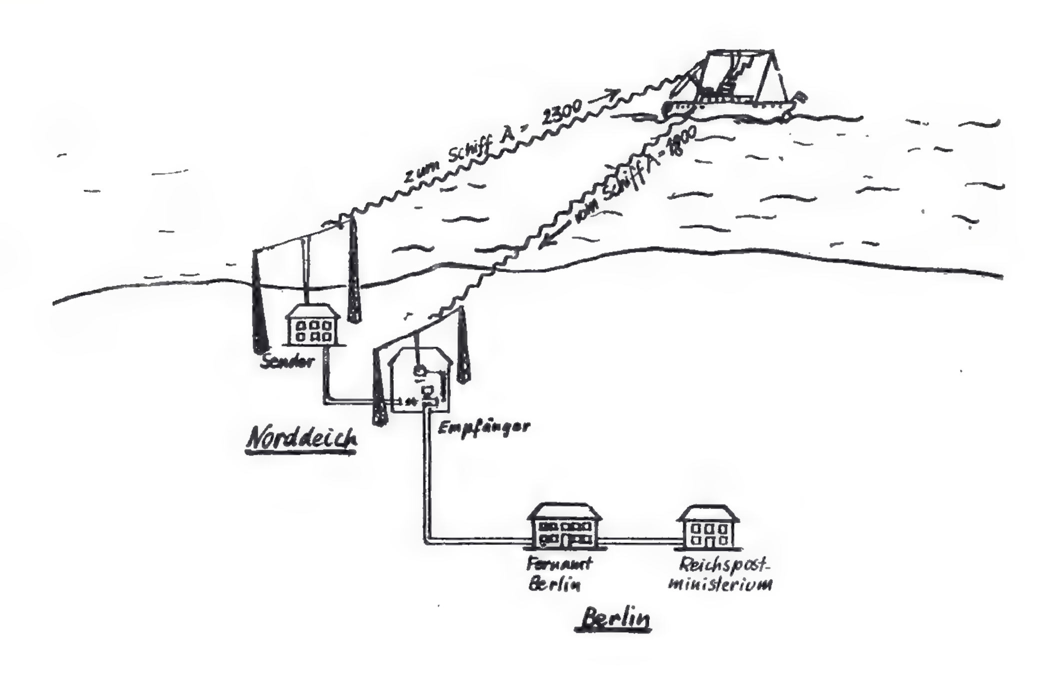
9 DIENSTAG

10 MITTWOCH

11 DONNERSTAG

12 FREITAG

13 SONNABEND



Der Funkentelegraph auf der Seefahrt.

Die moderne Technik vermag jedes Schiff auf der Fahrt beliebig anzurufen. Ein Schiff erreicht ebenso funkisch mit seiner Radiostation das andere Schiff auf der See. Die großen Gesellschaftsdampfer geben täglich eigene Bordzeitungen heraus, mit den neuesten Meldungen aus aller Welt. Die Sicherung des Schiffsverkehrs ist verstärkt zugleich mit dem Nachrichtenverkehr zwischen Schiff und Land, zwischen Schiff und Schiff. Dem Netz der Blockstationen auf der Eisenbahn entspricht das Netz der Funkstationen an Bord und an der Küste.

Das Bild oben veranschaulicht in der schematischen Zeichnung die Telephonie, d. h. den Gegensprechverkehr zwischen Schiff und Land. Die Küstenfunkstation erfüllt auf dem Drahtwege vom Land die Telephongespräche, sie werden verstärkt dem drahtlosen Telephoniesender der Küstenfunkstelle zugeleitet, der sie mit der Telephoniesendewelle der Küstenstation ausstrahlt. Der Fahrgast nimmt auf dem Schiff das Gespräch mit einem Empfänger an einer besonderen Empfangsantenne im normalen Kopfhörer auf. Das Gegensprechen erfolgt über den Telephoniesender des Schiffes an dessen Hauptsendeantenne auf der Telephonsendewelle des Schiffes. Das drahtlose Telephoniegespräch vom Schiff aus wird auf der Empfangsstation der Küstenfunkstelle aufgenommen und wieder auf den Drahtweg den Telephonteilnehmern an Land übermittelt. Bei telephonischem Anruf vom Schiff aus läuft der Weg umgekehrt. Sende- und Empfangsanlage sind bei der Küstenfunkstelle wie auf dem Schiff vollkommen getrennt. Das gestattet den ununterbrochenen Gegensprechverkehr, wie auf dem Lande beim Telephongespräch zwischen zwei Teilnehmern.

25. Woche

14 SONNTAG

15 MONTAG

16 DIENSTAG

17 MITTWOCH

18 DONNERSTAG

19 FREITAG

20 SONNABEND



Der Rundfunk in der Schiffahrt. — Dampfer „Columbus" vom Norddeutschen Lloyd.

Das Bild zeigt den Dampfer „Columbus" vom Norddeutschen Lloyd, ausgestattet mit der bekannten Schiffsantenne. Die vierdrähtige Hauptsendeantenne spannt sich zwischen den beiden Schiffsmasten. Wir erkennen auch die Hilfsantenne für Schiffstelephonie, Rundfunkempfang u. a. Neben Dampfer „Columbus" reizt die Nachbildung der Karavalla Santa Maria des Christoph Columbus: mit diesem Expeditionsschiff erreichte er 1492 Amerika.

Die Antenne ist der eigentliche Herrscher im Weltraum, eines der größten neuzeitlichen Wunder, die uns kaum noch verwundern. Antenne nennt man das Gespinst von Drähten an der Spitze des hohen Mastes, das von dort nach allen Seiten ausstrahlt, von unten wie feinste Spitzengewebe anzuschauen. Die Schiffe tragen in der Hauptsache T-Antennen. Die Antenne wird elektrisch geladen. Der in die Antenne gejagte Strom fließt nicht gleichmäßig, sondern schwingt viel tausendmal in der Sekunde hin und her; so entstehen im und am Drahtnetz Ätherbewegungen: die elektrischen Wellen; sie strahlen mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde. Jedes Fahrzeug muß heute kraft internationaler Vereinbarungen eine Funkanlage von bestimmter Reichweite an Bord haben, die in Deutschland von der Deutschen Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie (Debeg) besorgt wird.

JUNI 1931

26. Woche

21 SONNTAG

22 MONTAG

23 DIENSTAG

☽

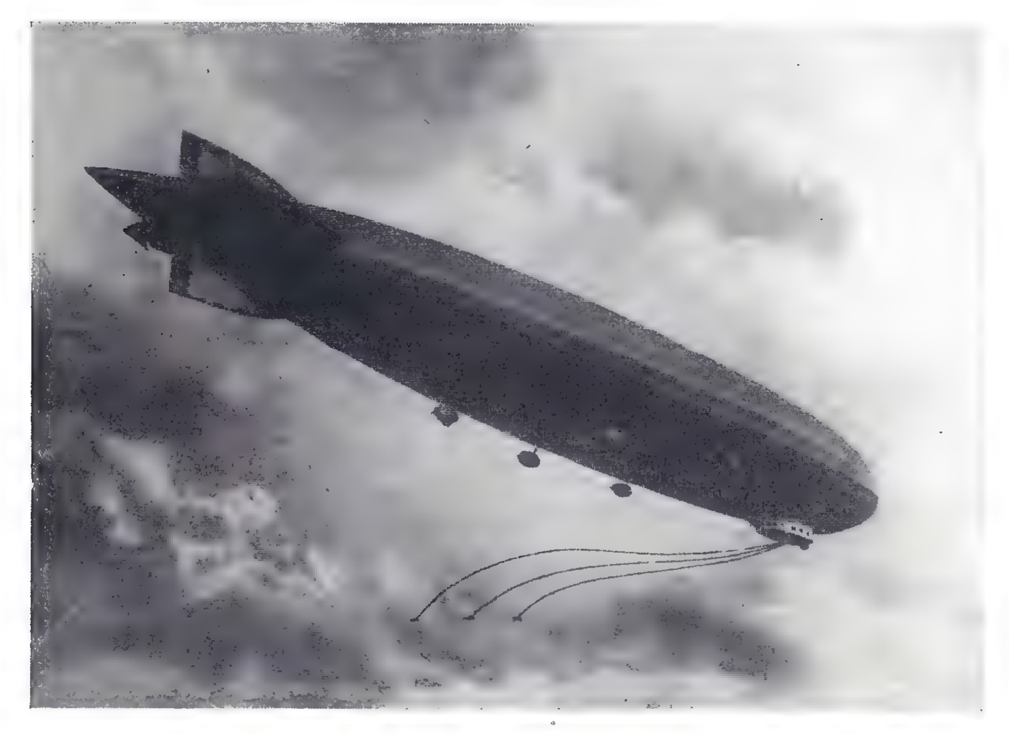
24 MITTWOCH

25 DONNERSTAG

26 FREITAG

27 SONNABEND

JUNI
1931



Eckeners erste Amerikafahrt des „Zeppelin“ mit der Drei-Draht-Hänge-Antenne.

Der Funk im Luftschiff.

Unentbehrlich für die Sicherheit eines Luftschiffes ist die Funkanlage. Nach mancherlei entscheidenden Erfahrungen wollen die Luftschiffer auf diesen Ballast nicht verzichten. Allein die drahtlose Telegraphie und Telephonie können auf große Entfernungen rasch und sicher mit Luftfahrzeug und Erde die Nachrichtenverbindung herstellen.

1909 machte ein Parseval-Luftschiff die ersten Funkversuche. In Form einer flachen Eierkiste wurde diese Luftschiffstation im Vorderteil der Gondel auf den Boden gestellt. Die Kiste diente dem Führer gleichzeitig als Auftritt! Die Antennenleistung von 75 Watt erhöhte sich auf 300. Ein Zeppelinluftschiff in Metz folgte dem Parseval 1911. Das starre System verschärfte die Gefahr der Entzündung. Die dritte Stationstype wuchs auf 500 Watt Antennenenergie. Die Apparatur steckte in einem gasdichten Korb: zweidrähtige Ankerantennen. Beim Zeppelin baut man die Funkstation in einer eigenen Kabine der Führergondel ein. Dreidrähtige Hängeantenne mit verschieden schweren Gewichten! Diese Typen arbeiteten alle nach dem System der tönenden Funken. Z. R. III verwandte erstmalig einen 250-Watt-Röhrensender: Reichweite für Telegraphie 2500 km, für Telephonie 600 km. Also blieb das Luftschiff während der ganzen Fahrt nach Amerika über See dauernd funkverbunden mit dem Lande. Der Zeppelin zeigt Antenne: heruntergelassene, dreidrähtige Fächerantenne. An den Enden der drei Drähte: tropfenförmige Gewichte. Die Gewichte sind verschieden schwer, so daß der Wind während der Fahrt die Drähte verschieden stark abtreibt. Kürzere Antennendrähte bezwecken schnelleres Herunterlassen und Einholen der Antenne.

27. Woche

28 SONNTAG

29 MONTAG
Peter und Paul (kath.)

30 DIENSTAG

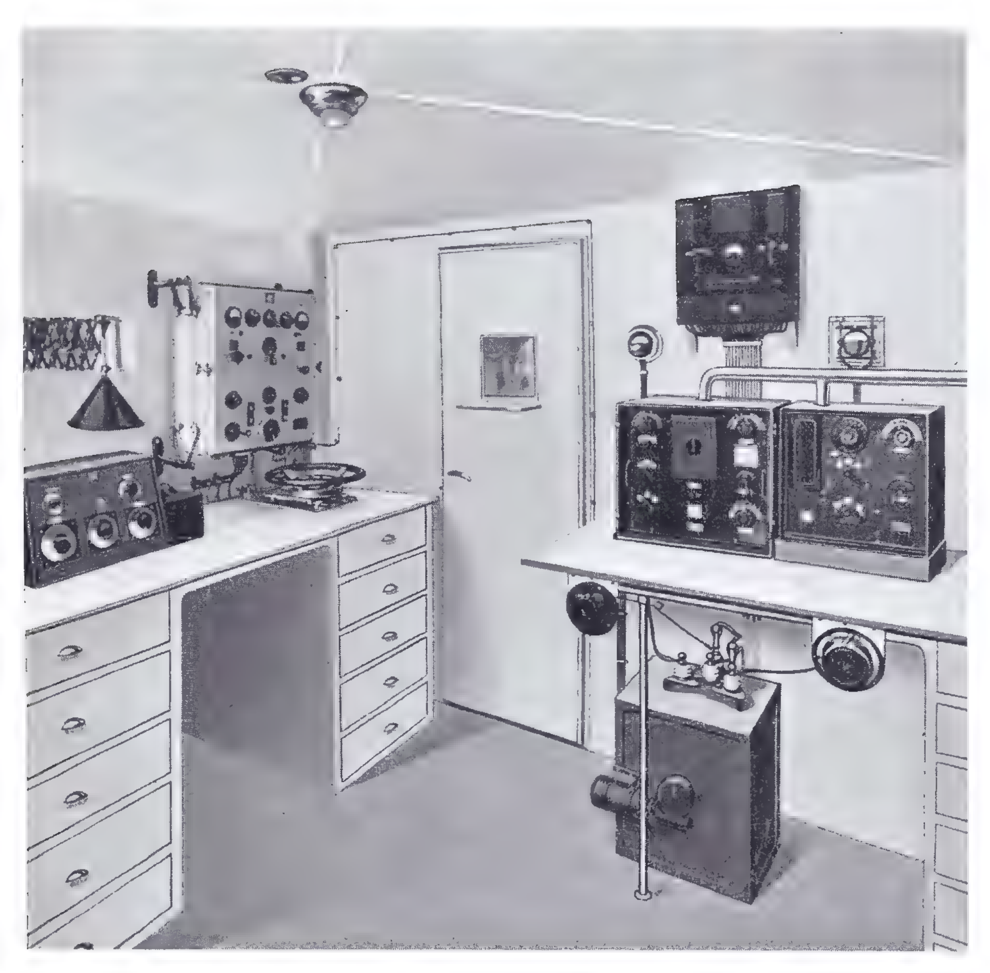
JULI 1931

1 MITTWOCH

2 DONNERSTAG

3 FREITAG

4 SONNABEND



Die Funkeinrichtung an Bord des Zeppelin-Luftschiffes.

Das Bild zeigt die Kurzwellenfunkanlage des „Graf Zeppelin". Rechts: der Telefunken-50-Watt-Kurzwellensender. Links vorn: Kurzwellenempfänger, und in der Ecke: der Peilempfänger. Im Kriege erschienen noch nicht erprobte Flugzeugbordstationen über der Front. Riesenflugzeuge erreichten beim Sender 300 bis 1600 m, beim Empfänger 190 bis 3250 m Reichweite. Heute unterscheidet man: Start- und Landungsmeldungen, Wettermeldungen, Betriebsmeldungen; für mancherlei Aufgaben: die Flugfahrstationen, die Flugzeugbordstationen, die Funkpeilanlagen. Drahtlose Telegraphie und Telephonie kommen je nach dem Bedürfnis zur Verwendung. Die funktelegraphische Peilung. Die Orientierung während der Fahrt bei unsichtigen Wolken und Wetter in der Nacht erscheint als sogenannte Fremdpeilung zum Empfang von Peilstrahlen. Das Luftfahrzeug sendet; mindestens zwei Landstationen mit Richtungsempfangsanlagen peilen es an. Dadurch erfährt das Luftfahrzeug auf der Fahrt im Schnittpunkt der Peilstrahlen seinen Standort. Dagegen kann bei der Eigenpeilung das Luftfahrzeug selbst in Zielfahrt den Flughafensender ansteuern. Der Zeppelin birgt einen eingebauten Telefunken-Bordpeiler. (S. 61.)

JULI 1931

28. Woche

5 SONNTAG

6 MONTAG

7 DIENSTAG

8 MITTWOCH
☾

9 DONNERSTAG

10 FREITAG

11 SONNABEND



Der Funk im Flugzeug. Die Peilung an Bord.

Dieses Bild zeigt ein Flugzeug mit Antenne; der Draht von 80—100 m Länge trägt an seinem unteren Ende ein Gewicht. Dieser Antennendraht wird erst nach Aufstieg des Flugzeuges von der Haspel abgerollt und kurz vor der Landung erst wieder eingeholt.

Wie gelingt die Orientierung des Flugzeuges während der Fahrt, besonders bei wolkigem Wetter. — Mit Hilfe der Peilung. —

Der Telefunken-Kompaß war das erste Peilsendegerät; doch an die Stelle des Peilens mit Hilfe gerichteter Sendeantennen trat die Peilung mit gerichteten, richtungsempfindlichen Empfangsantennen. Die gerichtete Empfangsantenne ist ein Antennenkreuz, nach dem Kompaß genau in der geographischen Nord-Süd- und Ost-West-Richtung aufgebaut. Eine besondere Konstruktion ermöglicht die Richtung auf einen Sender. Mehrere Richtungslinien auf den Sender, dessen Lage bestimmt werden soll, ergeben in ihrem Schnittpunkt den Standort. Die Kathodenröhren ermöglichen die Verwendung der richtungsempfindlichen, drehbaren Rahmenantenne für die Funkpeilung. So wird die moderne Peilung auf der See und in der Luftfahrt besorgt. Ein besonderer Sendedienst für Funkpeilung, errichtet an den Küsten für die Schiffe und an den Flugstrecken, hat für die Luftfahrzeuge eigene Sender, welche als Funkleuchttürme den Fahrzeugen auf See und in der Luft das Ansteuern von See- und Flughäfen, damit die Orientierung beim Versagen der Leuchttürme bei Nacht und Nebel erleichtert. Wie der Fremdpeilung die Eigenpeilung entspricht, so gliedert sich die Eigenpeilung in die Zielfahrt und die Kreuzpeilung. Beispiele für die Zielfahrt sind Zeppelins Fahrten nach Amerika, wo die Funksignale der ausgelegten amerikanischen Wachtkreuze das Zeppelinluftschiff auf 1000 Seemeilen anpeilten. Die Eigenpeilung hat sich als die einfachste und sicherste bewährt. Professor Braun hat die Rahmenantenne und ihre Richtwirkung entdeckt.

29. Woche

12 SONNTAG

13 MONTAG

14 DIENSTAG

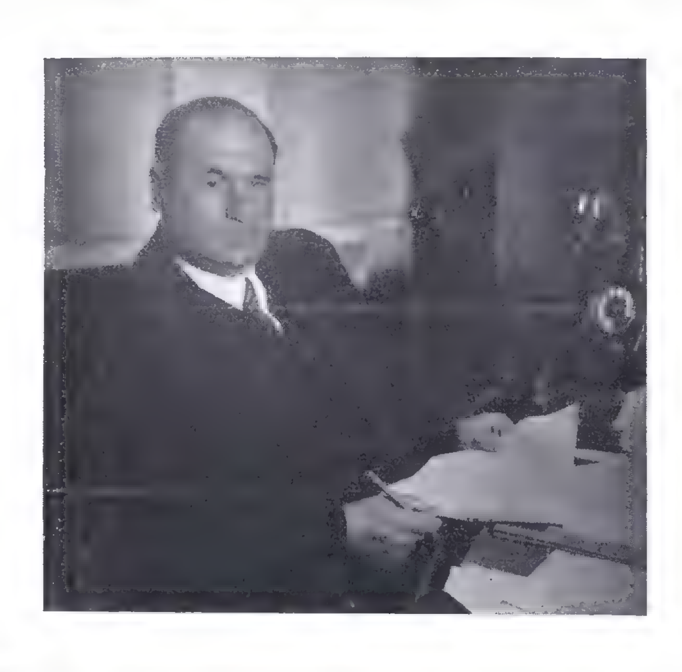
15 MITTWOCH

16 DONNERSTAG

17 FREITAG

18 SONNABEND

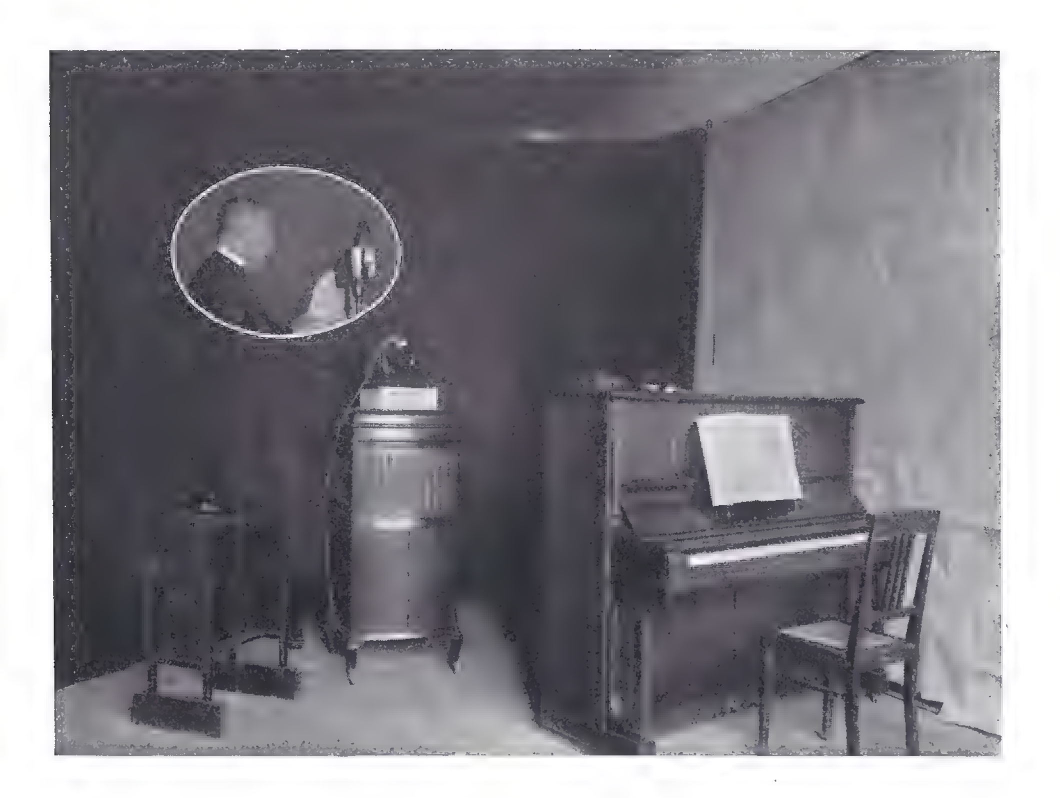
JULI 1931



Hans Bredow, der Schöpfer des deutschen Rundfunks.

Hans Bredow hat sich über den Rundfunk in einem eignen Aufsatz dahin ausgesprochen: „Es ist das Schicksal mancher Erfindung gewesen, daß sie zuerst bekämpft und belächelt worden ist, um dann um so stärker anerkannt zu werden. Dem Rundfunk ist es nicht anders ergangen. Als ich im Herbst 1919 in einem Vortrage in der Berliner Urania die Zukunftsmöglichkeiten eines Rundfunks erörterte, fand ich keinen Widerhall. Was 1923 nach seiner Eröffnung von wenigen Neugierigen mit geringer Begeisterung und großer Skepsis aufgenommen wurde, ist heute längst zum Gemeingut des deutschen Volkes geworden. Das Wunder, das die technische Erfindung bedeutete, ist verblaßt; aber der Rundfunkgedanke hat sich unaufhaltsam durchgesetzt. Der Rundfunk ist eine Macht im geistigen und wirtschaftlichen Leben des Volkes geworden, dessen Bedeutung von keinem Einsichtigen mehr verkannt wird. Der Rundfunk mag in seiner technischen und künstlerischen Form noch mancherlei Wandlungen unterworfen sein. Fortzudenken ist er aus dem Bewußtsein des Volkes nicht mehr. Das deutsche Volk, das in seiner Durchschnittsbildung über vielen anderen Nationen steht, wird, wenn erst einmal die riesenhafte Volkshochschule des Rundfunks in alle Kreise und alle Gegenden unseres Vaterlandes gedrungen ist, den Rundfunk nicht mehr missen wollen!“ (Vgl. S. 134.)

30. Woche
19 SONNTAG
20 MONTAG
21 DIENSTAG
22 MITTWOCH ☽
23 DONNERSTAG
24 FREITAG
25 SONNABEND



Friedrich Georg Knöpfke: Sein erster Senderaum.

Georg Knöpfke, der Direktor der Berliner Funk-Stunde A.-G., ist 1874 in Berlin geboren. Er war zuerst als Buchhändler mannigfach tätig. Den Dreiundzwanzigjährigen sehen wir bereits als schöpferischen Redakteur des ersten Stormschen Kursbuches. Dann wirkte er als Reklamechef bei der Deutschen Grammophon Akt.-Ges. (damals noch in englischen Händen) und schuf eine illustrierte Monatsschrift, wie er später die Wochenschrift des Rundfunks: Die Funkstunde zu steigender Aufnahme führte. Dieser Kunstkaufmann hat als Organisator der Radiokunst am 29. Oktober 1923 zuerst am Berliner Mikrophon die fast schon historisch gewordene Ansageform geprägt: „Achtung, Achtung, hier ist Berlin auf Welle 505." Der tüchtige und wagemutige Mann ist die geschäftliche Seele des Funkhauses geworden: in der Technik der Programmgestaltung, in der Heranziehung der Künstler, in der Entdeckung von Funktalenten, in der Verwaltung und deren Werbung, in dem spürsamen Aufbau volkstümlicher Feste mit wohltätiger Auswirkung. Auch der Verlag Funkdienst G. m. b. H. ist das Verdienst dieses beweglichen, gedankenreichen Mannes, der stets ohne Vorbilder gearbeitet und dagegen vorbildlich das Richtige und das Bleibende getroffen hat.

31. Woche

26 SONNTAG
27 MONTAG
28 DIENSTAG
29 MITTWOCH
30 DONNERSTAG
31 FREITAG
1 SONNABEND

AUGUST
1 9 3 1



Das Bändchen-Mikrophon im ersten Senderaum des Rundfunks.

Das dynamische Bändchen-Mikrophon ist ein Gerät, mit welchem akustische Laute und Klänge in elektrische Energie und Schwingungen umgesetzt werden. Das Prinzip, das diesem Mikrophon zugrunde liegt, besteht darin, daß zwischen den Polen eines sehr starken Magneten ein dünnes Bändchen aus feinster Goldfolie schwingend befestigt ist, dermaßen, daß es oben und unten isoliert gehalten wird. Von dem Bändchen selbst führen zwei Drähte zu einem Mikrophonverstärker.

Wird gegen dieses Bändchen gesprochen oder gesungen, so wird es in Schwingung versetzt. Dadurch werden Eigeninduktionsströme erzeugt, die, über den Verstärker geführt, die Klänge verstärkt wiedergeben. Diese Induktionsströme werden dann dem Sender zur Abstrahlung zugeführt.
Schwingungen im Raum werden durch einfache Mittel, nämlich durch Papier und Tuch, gedämpft.

32. Woche

2 SONNTAG

3 MONTAG

4 DIENSTAG

5 MITTWOCH

6 DONNERSTAG

☾

7 FREITAG

8 SONNABEND

AUGUST
1 9 3 1

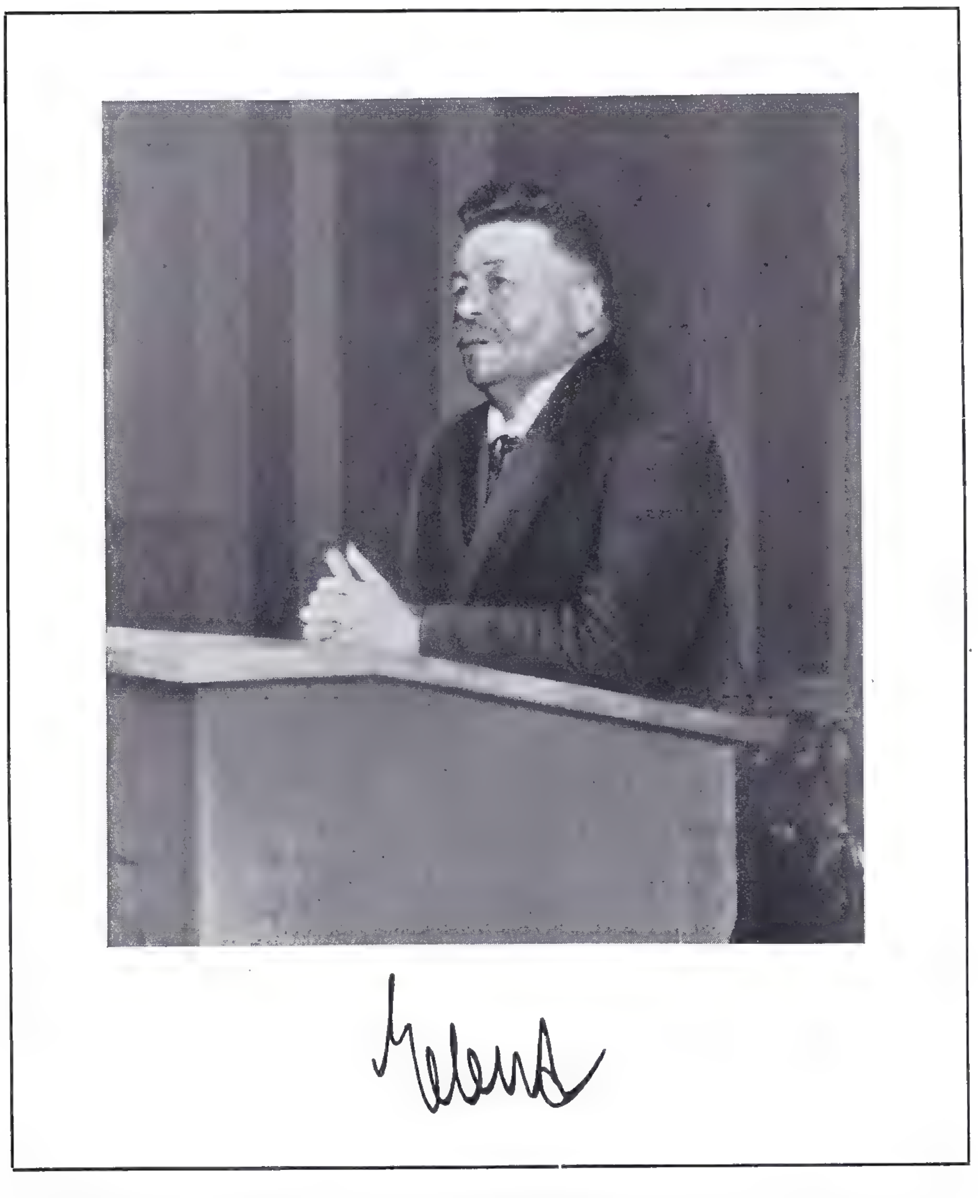


Kurt Magnus, Mitbegründer der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft.

Die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft ist die Zentralverwaltungsstelle des deutschen Rundfunks. Direktor seit der Gründung ist Rechtsanwalt Dr. jur. Kurt Magnus. Er wurde am 28. März 1887 in Kassel geboren und entstammt einer alten Ostpreußenfamilie. Seine Schul- und Jugendjahre verlebte er zunächst in Schleswig-Holstein. Von Kiel kam er nach Berlin, wo er das Gymnasium besuchte. Mit 18 Jahren studierte Magnus in Oxford, dann in Göttingen und Berlin. Bei Ausbruch des Weltkrieges zog er als Leutnant der Reserve ins Feld. Seine überlegene Auffassungsgabe, die ihn den wichtigen Augenblick stets ergreifen ließ, brachte ihn vorwärts. Er bewährte sich so, daß er, der Leutnant, über zwei Jahre als Adjutant einer Infanteriebrigade fungierte, die dauernd im Osten und Westen kämpfte. Nach Kriegsende wurde Dr. Magnus der Brandenburgischen Provinzialverwaltung als Assessor zugeteilt. Bald darauf wurde er Rechtsanwalt. In dieser Zeit bewährte er sich als Syndikus großer Unternehmungen. Er hat bei internationalen Prozessen zwischen Deutschland und Südafrika die Interessen Deutschlands bedeutsam gefördert. Nach vorübergehender Betätigung als Direktor des Vox-Konzerns nahm Kurt Magnus hervorragenden Anteil an der Gründung der Berliner Funk-Stunde A.-G., deren Aufsichtsrat er jahrelang leitete. Im Herbst 1923 bewährte er seinen weitschauenden Idealismus, indem er der Reichspost für den Rundfunk eine Summe verbürgte, deren Höhe erst die spätere Entwicklung praktisch rechtfertigte. Die Organisation der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft ist eine persönliche Tat von Magnus; in schwieriger Arbeit hat der Jurist und Organisator zum großen Teil die deutschen Rundfunkgesellschaften unter einheitlicher Leitung vereinigt.

AUGUST 1931

33. Woche
9 SONNTAG
10 MONTAG
11 DIENSTAG Verfassungstag der deutschen Republik
12 MITTWOCH
13 DONNERSTAG
14 FREITAG
15 SONNABEND Mariä Himmelfahrt (kath.)



Schlußsatz aus der Rede an die Nationalversammlung in Weimar am 21. August 1919. — Aus dem Stimmporträt der Lautbibliothek.

«Aus Ihrem Vertrauen bin ich an die erste Stelle im Deutschen Reich gestellt worden, in Ihre Hand habe ich das Gelöbnis abgelegt, die von Ihnen für das deutsche Volk geschaffene Verfassung treu zu wahren. Ihr Vertrauen wird mir die Kraft geben, immer der Erste zu sein, wenn es gilt, Bekenntnis und Zeugnis abzulegen für den neuen Lebensgrundsatz des deutschen Volkes: für Freiheit, Recht und soziale Wohlfahrt!»

AUGUST 1931

34. Woche

16 SONNTAG

17 MONTAG

18 DIENSTAG

19 MITTWOCH

20 DONNERSTAG

☽

21 FREITAG

22 SONNABEND



Links: Wilhelm Doegen, der die Aufnahme leitet, rechts von ihm: Der Guslar, hinter dem Trichter: Professor Gesemann, der den Text aufgezeichnet hat.

Lautaufnahme eines serbischen Guslaren (Heldensängers) in der Berliner Lautbibliothek.

Wenn die Serben, schreibt Hermann Jacobsohn (in W. Doegen: Unter fremden Völkern, 1925), im Herbst gegen Abend in der Baracke des Kriegsgefangenenlagers saßen — die Dämmerung verbreitete nur noch ein gedämpftes Licht —, dann trug ein alter Serbe mit der gelben Pergamenthaut zur Gusla die alten Heldenlieder vor, und es verbreitete sich eine weiche, schwermütige Stimmung.

Die Guslaren stehen daheim in hohem Ansehen, man sieht im Bilde einen serbischen Heldensänger von den Bergen seiner Heimat. Diese Leute können die wandlungsreiche Geschichte ihres Heimatlandes stundenlang in Versen erzählen. Sie begleiten ihre skandierend-rezitativischen Heldenepen auf der Gusla, einem einfachen, der Geige verwandten Instrument mit zwei Saiten; daher nennt man sie Guslaren.

Vgl.: Die Berliner Lautbibliothek S. 154.

35. Woche

23 SONNTAG

24 MONTAG

25 DIENSTAG

26 MITTWOCH

27 DONNERSTAG

28 FREITAG

29 SONNABEND



Der Berliner Funkturm in Witzleben.

Der erste große Rundfunkantennen-Träger in Deutschland, erbaut von Roman Heiligenthal in den Jahren 1924/25. Höhe 138 m.

SEPTBR. 1931

36. Woche

30 SONNTAG
Graf Arco geb. 1869 in Großgorschütz (Ratibor)

31 MONTAG
Hermann von Helmholtz geb. 1821 in Potsdam

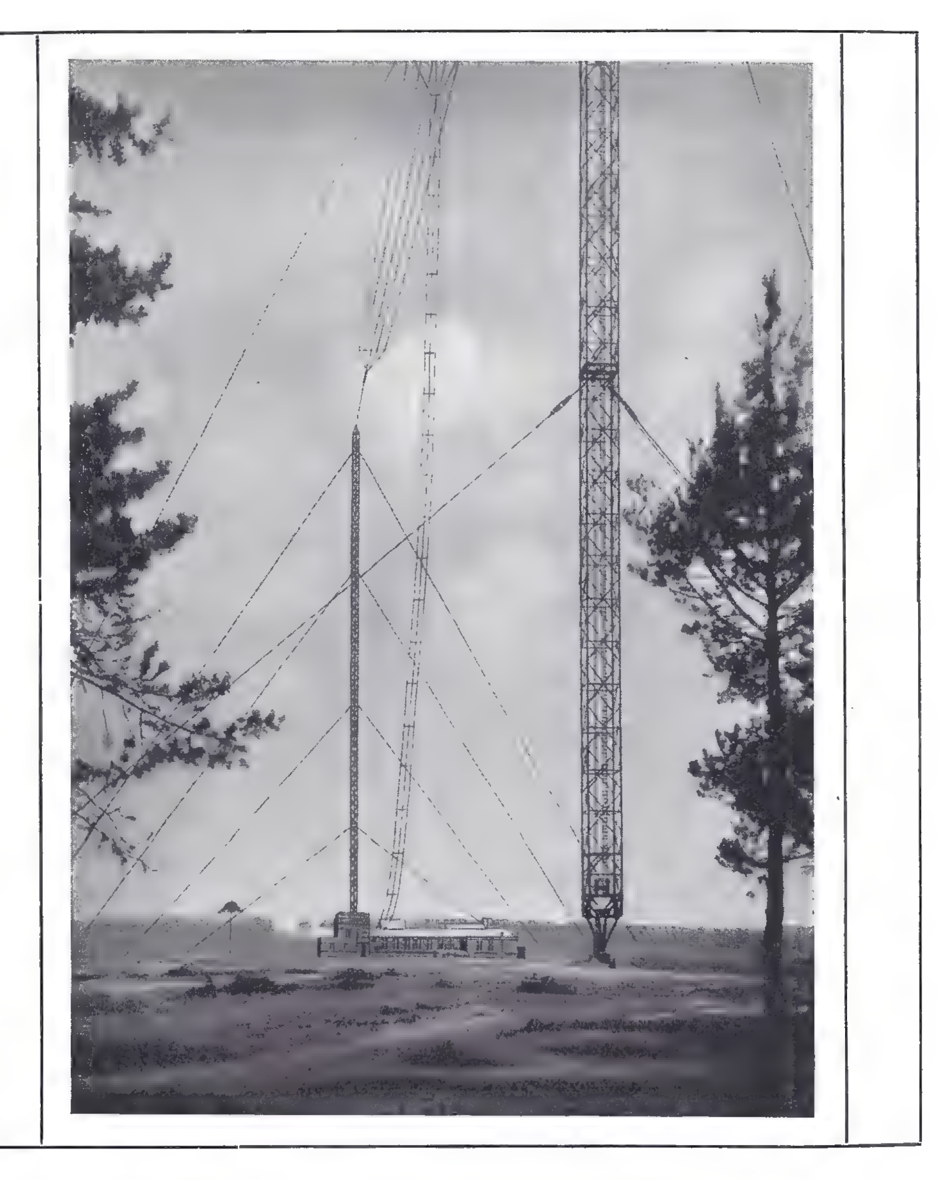
1 DIENSTAG

2 MITTWOCH

3 DONNERSTAG

4 FREITAG

5 SONNABEND
☾



Der Rundfunksender Königswusterhausen-Zeesen.

Im Jahre 1924, als in Deutschland der Rundfunk eingerichtet wurde, beteiligte sich die Hauptfunkstelle von Königswusterhausen an den Rundfunksendungen. Aus diesem Grunde spricht man im Volksmunde vom Rundfunksender Königswusterhausen, obwohl die Rundfunksendungen von dem neuen Sender Zeesen übernommen wurden, den unser Bild hier zeigt. Er liegt zehn Kilometer von Königswusterhausen entfernt. Der Beobachter sieht in der Mitte unten das Sendehaus, aus der die Antennenableitung dreigliederig nach oben zur Antenne führt. Links und rechts die 200 m hohen Türme, die die Antenne tragen.

SEPTEMBER 1931

37. Woche

6 SONNTAG

7 MONTAG

8 DIENSTAG

9 MITTWOCH

10 DONNERSTAG

11 FREITAG

12 SONNABEND
Jüd. Neujahrsfest

SEPTBR.
1 9 3 1





Heinrich Giesecke.

Völkerbund des Rundfunks.

Der Zusammenschluß der europäischen Rundfunkgesellschaften im Weltrundfunkverein (Union Internationale de Radiodiffusion in Genf) — dem „Völkerbund des Rundfunks" — ist 1925 erfolgt. Vertreter des deutschen Rundfunks in diesem Verein ist Ministerialrat a. D. Heinrich Giesecke, Direktor der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, Berlin. Giesecke stammt aus Hannover. Er hat als Vertreter des deutschen Rundfunks sowohl an der Gründungsversammlung (1925) wie an allen späteren Tagungen des Weltrundfunkvereins, dessen Vizepräsident er auch von der Gründung an ist, teilgenommen und sich um die Entwicklung des Vereins erhebliche Verdienste erworben.

Dem Weltrundfunkverein gehören die Rundfunkgesellschaften von 20 europäischen Ländern als ordentliche sowie alle größeren Rundfunkgesellschaften in Nord- und Südamerika, Westindien, Afrika, Australien, Vorderindien und Japan als außerordentliche Mitglieder an. Das Präsidium des Vereins wird von den Vertretern des britischen, deutschen und französischen Rundfunks gebildet. Organe des Vereins: Rat (Conseil) und Generalversammlung. Im Rat sind alle ordentlichen Mitglieder mit je einer Stimme vertreten.

Die Aufgaben des Weltrundfunkvereins — Gemeinschaftsfragen aus den Gebieten der Technik, der Verwaltung, des Rechts, der Kunst — werden durch Ausschüsse vorbereitet, einen technischen Ausschuß, einen für Rechts- und Verwaltungsfragen, einen weiteren für geistige, künstlerische und soziale Annäherung, ferner einen Ausschuß für Sonderfragen, insbesondere solche der Organisation, und einen für den internationalen Programmaustausch. Die endgültige Entscheidung trifft der Rat des Vereins; bei sehr wichtigen Angelegenheiten entscheidet die Generalversammlung. Der Rat und die Ausschüsse tagen im allgemeinen dreimal im Jahre. Die Generalversammlung tritt einmal jährlich zusammen.

SEPTEMBER 1931

38. Woche
13 SONNTAG
14 MONTAG
15 DIENSTAG
16 MITTWOCH
17 DONNERSTAG
18 FREITAG ☽
19 SONNABEND

SEPTBR.
1 9 3 1



Das Bild zeigt links den Beamten für die Sendung. In der Mitte (T) Sendetaste, daneben Empfangsgerät. Rechts der Maschinengeber für drahtlose Schnelltelegraphie. Das Fräulein stanzt den Sendestreifen.

Zentral-Empfangs- und Sendestelle des Polizeifunks im Berliner Präsidium.

Die Bekämpfung des Verbrechertums bedarf ausgedehnter, technischer Hilfsmittel. Früher konnte man mit dem Drahttelegraphen die verschiedenen Dienststellen nur einzeln nacheinander abtasten. Man ist inzwischen fortgeschritten zu dem deutschen Polizeifunk: Im Augenblick des Sendens einer Nachricht sind sämtliche Polizeiempfangsstellen im Reich in der Lage, diese Botschaft mit ihrem Empfangsgerät gleichzeitig aufzunehmen. Rückfragen werden sofort radiomäßig erledigt. Es handelt sich bei dieser Methode der Nachrichtenvermittlung um eine schöpferische Neuerung von ungewöhnlicher Bedeutsamkeit! Die Zentralstation, ein 5-kW-Maschinensender von C. Lorenz, steht in Adlershof-Berlin. Die Betriebszentrale für das Ferntasten liegt im Polizeipräsidium.

39. Woche

20 SONNTAG

21 MONTAG
Jüd. Versöhnungstag

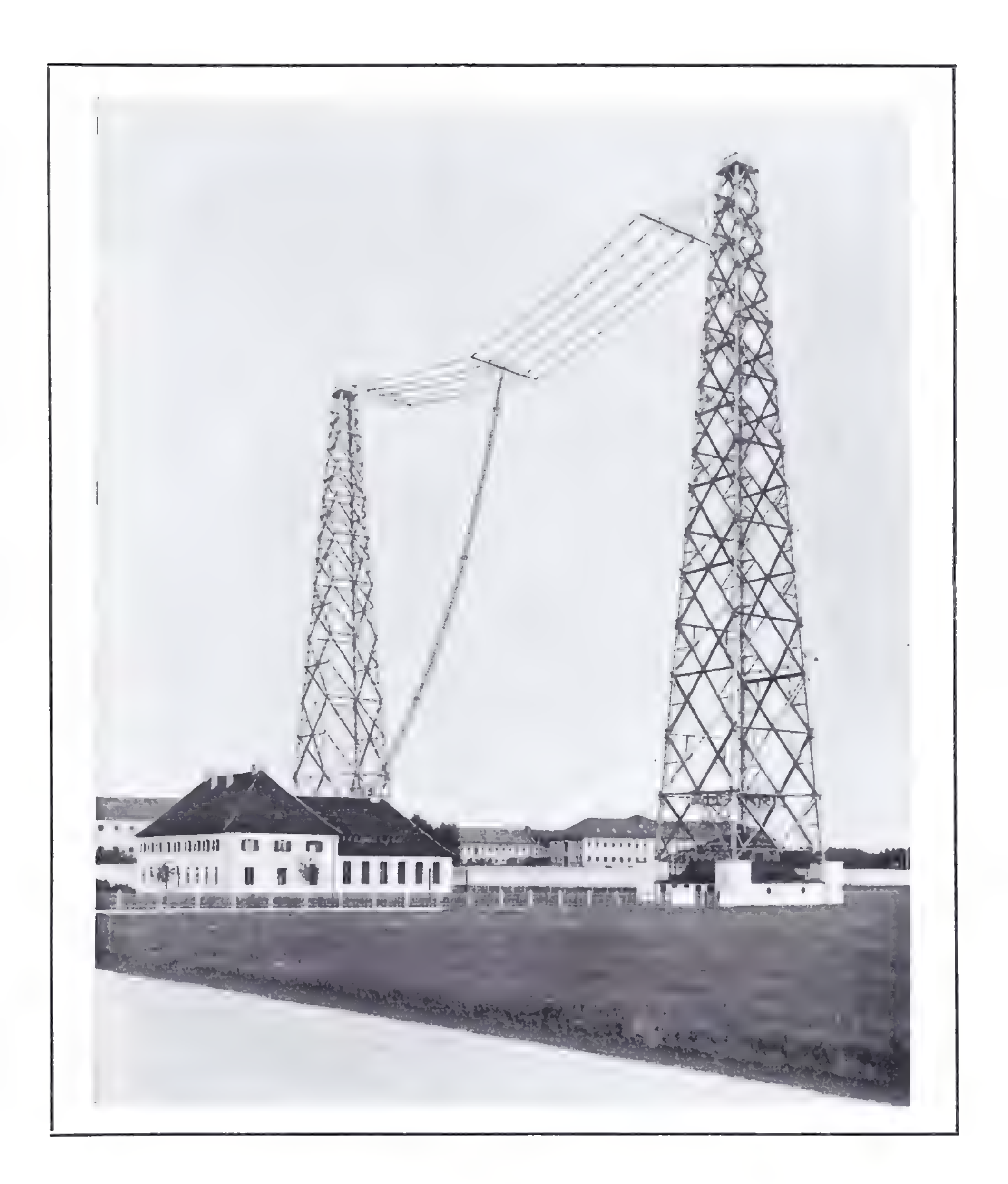
22 DIENSTAG

23 MITTWOCH

24 DONNERSTAG

25 FREITAG

26 SONNABEND
Jüd. Laubhüttenfest



Der Rundfunksender München.

Die Rundfunksendestelle München wurde in der Nähe der Strafanstalt Stadelheim errichtet. Wir sehen zwei freistehende, nicht abgespannte Türme von ca. 100 m Höhe, die eine fünffache T-Antenne tragen. Der Senderaum steht unten, in der Mitte. Die Münchner Sendeanlage unterscheidet sich von den anderen Sendern dadurch, daß sie eine von C. Lorenz erbaute Maschinensendeanlage besitzt, d. h. also keinen Röhrensender.

40. Woche

27 SONNTAG

28 MONTAG

29 DIENSTAG

30 MITTWOCH

OKTBR.
1 9 3 1

1 DONNERSTAG

2 FREITAG
Reichspräsident Paul von Hindenburg geb. 1847 in Posen

3 SONNABEND



**Die drei Hammerschläge
bei der Grundsteinlegung des neuen Reichskanzlerhauses in Berlin
durch den Herrn Reichspräsidenten von Hindenburg.**

Der ehrwürdige Reichspräsident v. Hindenburg weihte den Neubau des Reichskanzlerhauses in Berlin am 18. Mai 1928, ihm zur Seite der Kanzler Marx. Die Errichtung eines festen Hauses faßt die flutenden Kräfte zur geschlossenen Wirkung zusammen. Der Hammer, der die üblichen drei Schläge auf die klingende Grundmauer fallen läßt, ist ein uraltes Symbol: die germanischen Vorväter kannten den Hammer ihres Gottes Thor, mit dem die Menschen geschützt wurden vor der Tücke der Riesen, die ihnen Gefahr drohten. Thor schlug mit dem Hammer der die Erde umfassenden Midgardschlange aufs Haupt. Doch ebenso weihte der Gott mit dem Hammer die bindenden Rechtsverträge und zumal die mit Runen versehenen heiligen Steine der Toten. Von den Germanen wanderte der Hammerschlag zu den Völkern; nicht nur die Logen der Freimaurer pflegen das Hammerzeichen in ihren Versammlungen. Auf dem Grabstein des nordischen Dichters Henrik Ibsen in Oslo sieht man keinen Schmuck noch Namen, nur der Hammer weiht die Dichtergruft. Der Klanglaut Hindenburgs in feierlicher Stunde war die Stimme aus der Seele aller Deutschen. Drei Schläge zu dem Motto: „Immer und in allen Dingen zuerst das Vaterland.“ Drei Hammerschläge im Gedenken an die Dreieinheit der Gottheit — so schwingt der religiöse Weiheakt aus in den dreifachen Hammerklang.

OKTOBER 1931

41. Woche

4 SONNTAG
Erntedankfest
☾

5 MONTAG

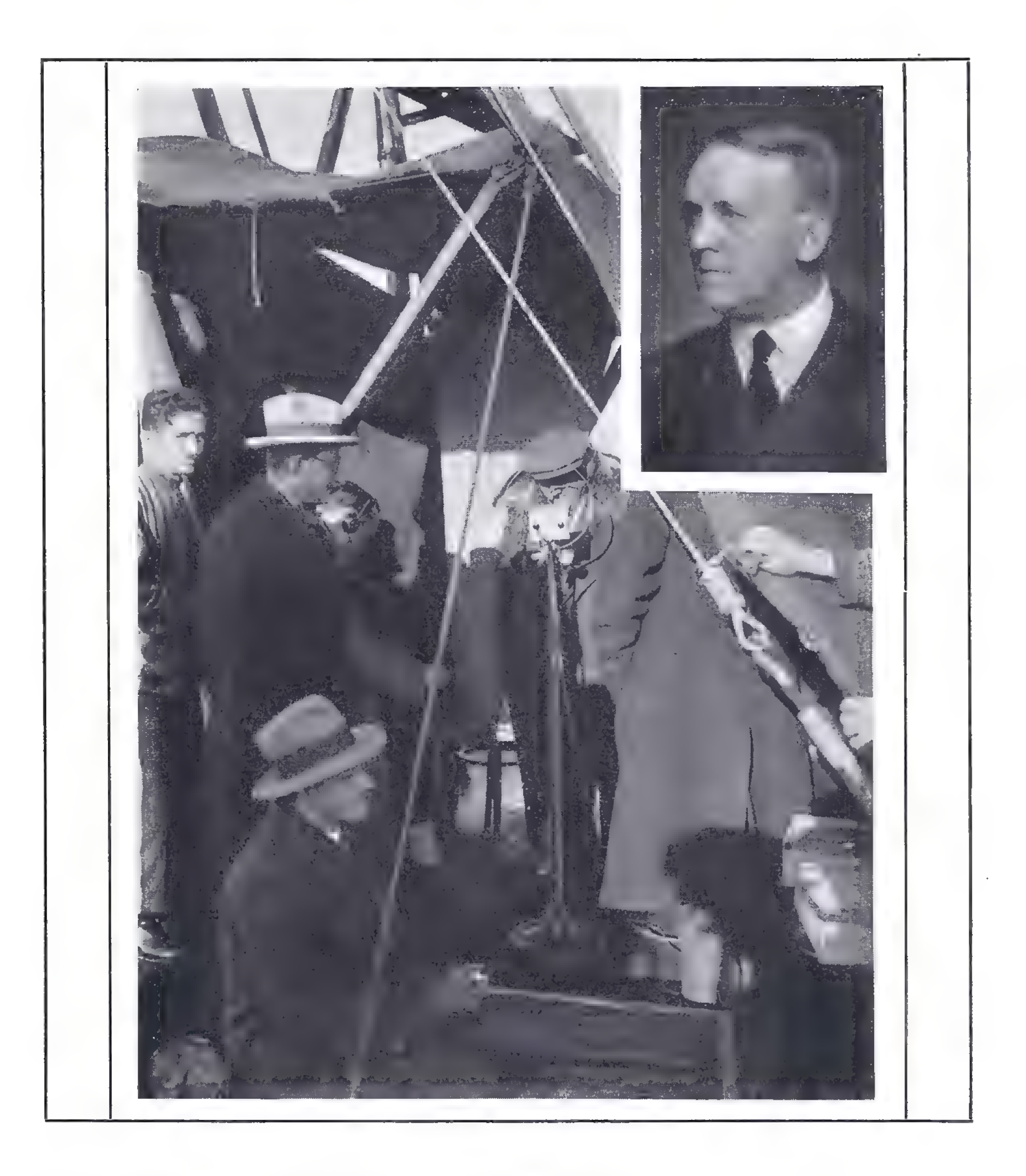
6 DIENSTAG

7 MITTWOCH

8 DONNERSTAG

9 FREITAG

10 SONNABEND



Alfred Braun spricht mit „Graf Zeppelin".

Bevor das Luftschiff seinen kühnen Flug nach Amerika über den Ozean antrat, besuchte es Berlin. Das Bild zeigt Alfred Braun auf dem Dache des Berliner Funkhauses, wie er seine Eindrücke durch das Mikrophon den zahllosen Hörern in Deutschland und allenthalben zurief. Die Reportage zeigt ihn im Gespräch mit Major Schlee, der an Bord des Luftschiffes weilte. Alfred Braun ist der Direktor der Aktuellen Abteilung der Funkstunde Berlin und der Schöpfer der Hörspiele. Ein Höhepunkt seiner „Reportage" bleibt seine Übertragung beim Begräbnis Stresemanns am 6. Oktober 1929 im Reichstag.

42. Woche

11 SONNTAG

12 MONTAG

13 DIENSTAG

14 MITTWOCH

15 DONNERSTAG

16 FREITAG

17 SONNABEND



Das Reisz-Mikrophon.

Das gebräuchlichste Rundfunkgerät im Senderaum ist das Reisz-Mikrophon. Eugen Reisz ist der Erfinder dieses zauberhaften Sendedieners. Es gehört zu der Gruppe der Kohlemikrophone. Es ist das Mikrophon, das sich seit Jahren bis zur Stunde im Gebrauch erhalten hat. Das äußere wesentliche Merkmal ist die Form des Marmorblocks. Der Marmor wird verwendet, um Mitschwingungen zu vermeiden. Drei Viertel des Blocks bestehen aus Marmor. Die anderen Teile umfassen Kohlegries in einer Tiefe von ca. 10 mm, der festgehalten und zugleich abgeschlossen wird durch je ein Gazefenster auf den Längsseiten. Die auf dieses Fenster fallenden akustischen Schwingungen pressen das Kohlenpulver mehr oder weniger zusammen. Durch das Kohlegries wird ein elektrischer Strom geleitet. Nun werden diese akustischen Schwingungen in Widerstandsänderungen umgesetzt. Diese erhaltenen elektrischen Energien werden dem Vorverstärker zugeführt, der sie nach weiterer Verstärkung dem Sender übermittelt. Das Reisz-Mikrophon ist etwa 12 cm lang und etwa 6 cm breit und wird elastisch frei in der Luft an Gummibändern aufgehängt.

43. Woche

18 SONNTAG
☽

19 MONTAG

20 DIENSTAG

21 MITTWOCH

22 DONNERSTAG

23 FREITAG

24 SONNABEND



Das Kondensator-Mikrophon.

Das Kondensator-Mikrophon ist ein nach Riegger von Siemens & Halske konstruiertes Gerät, das akustische Schwingungen in Kapazitätsänderungen umsetzt. Der Vormikrophon-Verstärker ist unten auf dem Bild zu sehen.

Das Kondensator-Mikrophon beruht auf einer sehr feinen Metallfolie, meistens Aluminium, welche eine Elektrode als Membran bildet, der im geringsten Abstand eine zweite, feste Elektrode gegenübersteht. Die in Schwingung versetzte Membran erzeugt den Kondensatorstrom, der dem Verstärker zugeführt wird.

44. Woche
25 SONNTAG
26 MONTAG
27 DIENSTAG
28 MITTWOCH
29 DONNERSTAG
30 FREITAG
31 SONNABEND 1517 Reformationstag

OKTBR.
1 9 3 1



Wilhelm Doegen im Berliner Rundfunk am Mikrophon.

Bei einem Vortrag über „Stimmen der Völker mit Lautdemonstrationen". Bemerkenswert ist, daß die Übertragung der Lautplatten im Anfang des Jahres 1924 noch nicht, wie jetzt üblich, durch elektrische Schalldosen (die damals noch nicht vorhanden waren) sich vollzog, sondern erstmalig nach rein akustischen Grundsätzen direkt auf das Mikrophon.

NOVEMBER 1931

45. Woche

1 SONNTAG
Kath. Allerheiligen
Prot. Reformationsfest

2 MONTAG
Kath. Allerseelen (Totengedächtnis)

3 DIENSTAG
☾

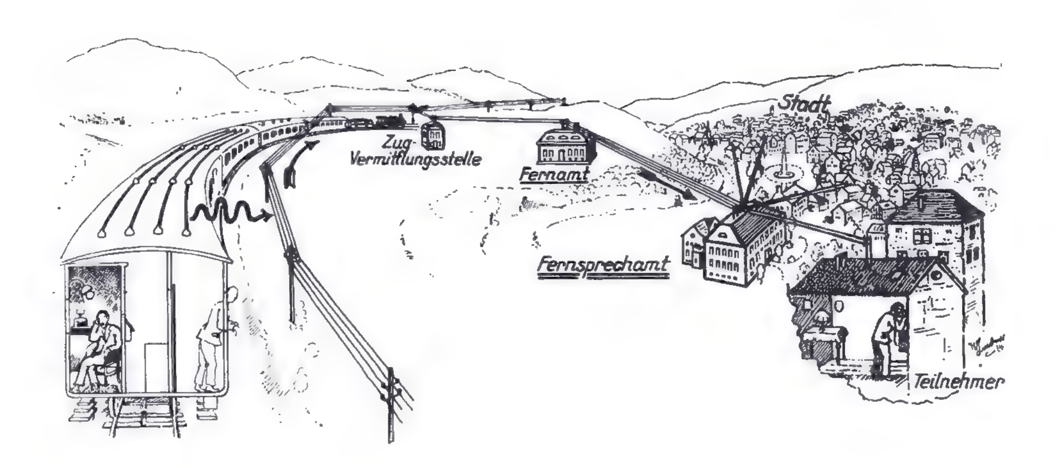
4 MITTWOCH

5 DONNERSTAG

6 FREITAG

7 SONNABEND

NOVBR.
1 9 3 1



Zugtelephonie.

Stieg man noch vor einigen Jahren in den Eisenbahnzug, so ließ man die Geschäfte und Berufssorgen zu Hause. Heute hat die modernste Technik diese Muße zerstört. Jeder Gast eines fahrenden Eisenbahnzuges ist von dem ortsfesten Telephon jederzeit zu erreichen. Zugvermittlungsstellen werden in Nähe von Bahnlinien errichtet, denen man Sende- und Empfangsanlagen für drahtlose Telephonie gibt. Diese Zugvermittlungsstellen sind mit Fernämtern verbunden, und zwar durch Drahtleitungen, bzw. Fernsprechkabel. Drahtlose Telephonie überträgt über die neben den Eisenbahngleisen laufenden Telegraphenlinien die Fernsprechworte zwischen dem fahrenden Zug und der Zugvermittlungsstelle. Der fahrende Eisenbahnzug weist ebenfalls eine Sende- und Empfangsanlage auf für drahtlose Telephonie. Die Antenne des Wagens im Zuge liegt in geringer Höhe über dem Dach des Eisenbahnwagens; geerdet wird über die Räder des Wagens, die auf den erdverbundenen Schienen laufen. Das Bild macht den Vorgang im Schema anschaulich. Der Ortsteilnehmer ist über Fernsprechamt — Fernamt — durch Draht oder Kabel mit der Zugvermittlungsstelle verbunden. Sender und Empfänger stehen mit den Drahtlinien entlang der Bahnlinie durch eine Kopplungsanlage in Verbindung. Die Sende- und Empfangsanlage des Zuges ist mit der Antenne auf dem Zuge verbunden. Die ankommenden Gespräche werden durch den Sender der Zugvermittlung als modulierte Hochfrequenzschwingungen auf die Drahtlinien entlang den Bahngleisen übertragen und strahlen zur Zugantenne über. Umgekehrt strahlt die Zugantenne das Gegengespräch auf die Bahnlinie des Zuges aus. Die Zugtelephonie ist in Deutschland seit etwa fünf Jahren eingeführt, und zwar zunächst nur auf der Strecke Berlin—Hamburg.

NOVEMBER 1931

46. Woche

8 SONNTAG

9 MONTAG

10 DIENSTAG

11 MITTWOCH

12 DONNERSTAG

13 FREITAG

14 SONNABEND



Fahrbare Militärfunkstation.

Unser Bild zeigt eine leichte Funkstation betriebsfertig im Gelände. Am Karren links ein ausziehbarer Rohrmast, der als Antennenträger wirkt. An der (nicht mehr sichtbaren) Spitze sitzt eine Schirmantenne: ein in Schirmform gespanntes Drahtgebilde. Im Karren selbst eine Benzin-Dynamo-Maschine zur Stromlieferung für den Sender. Der Karren rechts birgt Sende- und Empfangseinrichtungen. Dieses Gerät wird noch heute für größere Reichweiten verwendet. Für geringere Entfernungen sind tragbare Funkgeräte im Dienst.

47. Woche

15 SONNTAG

16 MONTAG

17 DIENSTAG
☽

18 MITTWOCH
Buß- und Bettag (Preußen)

19 DONNERSTAG

20 FREITAG

21 SONNABEND



Das Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung.

Das Heinrich-Hertz-Institut ist das Werk der Studiengesellschaft für Schwingungsforschung. Im Jahre 1927 vereinigten sich die deutsche Reichspost, die preußische Unterrichtsverwaltung, die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, der Verband der deutschen Elektrotechniker und Großfirmen der Elektroindustrie. Das Arbeitsgebiet des Heinrich-Hertz-Instituts ist die Erforschung von elektrischen, akustischen und mechanischen Schwingungen. Es wurde der Technischen Hochschule in Charlottenburg angegliedert. Die Schwingungsforschungen wurden die Grundlage für zahlreiche Sondergebiete der Technik. Seit den grundlegenden Studien des Physikers J. B. Fourier vor reichlich einem Jahrhundert sind besonders die Arbeiten von Oliver Heaviside hervorgetreten. Das Heinrich-Hertz-Institut stellt erstmalig die Schwingungsforschungen in den Mittelpunkt einer über weite Gebiete der Technik ausgedehnten Forschungsarbeit. Fünf große Teilgebiete bilden die Tätigkeit des Instituts: Allgemeine Elektrotechnik, Telegraphie und Fernsprechtechnik, Hochfrequenztechnik, Akustik, Mechanik. Im besonderen sind zu erwähnen die Untersuchungen im Gebiet der elektrischen Schwingungen der Funktechnik, der Akustik, der Bauakustik, der Raumakustik, der Mechanik. Das Institutsgebäude in Charlottenburg wurde 1928/29 unter der Leitung von Schindowski und Weißgerber errichtet. Direktor ist Prof. Dr. Wagner.

48. Woche

22 SONNTAG
Totenfest

23 MONTAG

24 DIENSTAG

25 MITTWOCH

26 DONNERSTAG

27 FREITAG

28 SONNABEND



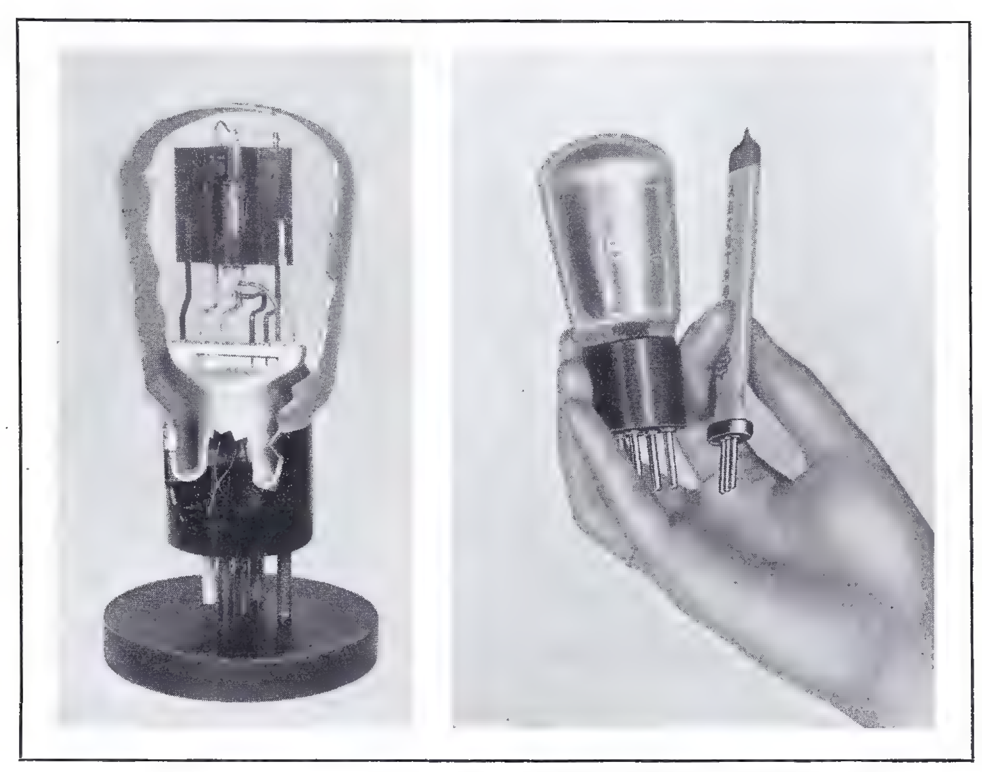
Rundfunk-Werbewagen.

Der erste Werbewagen der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft. Das ursprüngliche Modell führte nur eine einfache Empfangsstelle mit. Seit 1929 reichere Ausstattung: moderner Fernempfänger mit Kraftverstärker, um den Darbietungen durch die Großlautsprecher möglichst weite Schallwirkung zu sichern. Die Anlage kann direkt über ein Mikrophon besprochen werden; Schallplatten sind in gleicher Weise durch die Lautsprecher übertragbar.

49. Woche

29 SONNTAG Advent
30 MONTAG
1 DIENSTAG
2 MITTWOCH ☾
3 DONNERSTAG
4 FREITAG
5 SONNABEND

DEZBR.
1931



Links: Telefunkenröhre. Rechts: Telefunkenstab.

Telefunkenröhre und Telefunkenstab.

Ein aufgeschnittenes Verstärkerrohr in drei Teilen: Unten ein gequetschtes Glasrohr, hindurch führen sieben Verbindungsteile nach den Elektroden. Zwei Teile sind die Stützen für das Anodenblech, die andern fünf bilden Zuleitungen zu der Kathode, dem Gitter und der Anode, Das Gitter ist sichtbar an der aufgeschnittenen Anode. Ein Glühfaden (Kathode) hat die Eigenschaft, kleinste elektrische Stromteile zu entsenden. Um die Kathode ist eine maschenförmige Elektrode, das Gitter, gelegt; das Ganze umfaßt ein geschlossener Metallmantel, die Anode. Dies alles befindet sich im luftverdünnten Glasbehälter (Vacuum). Wird bei glühender Kathode an diese eine Stromquelle mit dem negativen Pol gelegt (Kathode) und an die Anode der positive Pol dieser Stromquelle, so werden, sobald auf das Gitter schwache Ströme einwirken, diese im Anodenkreis verstärkt. Im Betriebszustand flutet von der Kathode nach der Anode hin elektrische Energie. Diese Energie kann durch eine negative Ladung des Gitters aufgehoben, durch eine positive Ladung vergrößert werden.

Der Telefunkenstab, die neueste Schöpfung der Gesellschaft, ist ein flachgedrücktes evakuiertes Glasgefäß, in welchem sich die Kathode und die Anode befinden. Das zum Verstärkervorgang notwendige Gitter ist hier nur als Metallüberzug außen auf den Glasbehälter aufgespritzt. Das Bild zeigt den Größenvergleich zwischen dem Telefunkenstab und dem üblichen Verstärkerrohr.

50. Woche

6 SONNTAG

7 MONTAG

8 DIENSTAG
Mariä Empfängnis (kath.)

9 MITTWOCH

10 DONNERSTAG

11 FREITAG

12 SONNABEND

DEZBR.
1 9 3 1



Großstation Malabar auf Java.

Diese neben Nauen den ganzen Erdball umspannende Station wurde von der Telefunkengesellschaft mit einem 400-kW-Maschinensender 1925 ausgerüstet. Die Funkenlinie Deutschland—Malabar vermittelt Telegramme nach dem gesamten Gebiet von Niederländisch-Indien, der Kolonie Hollands.

Der Senderaum liegt in einem Talkessel; die Antenne ist die einzige der Erde, welche nicht zwischen zwei Masten hängt, sondern die zwischen zwei Gebirgszügen an einer Stahltrosse gespannt wurde.

51. Woche

13 SONNTAG

14 MONTAG

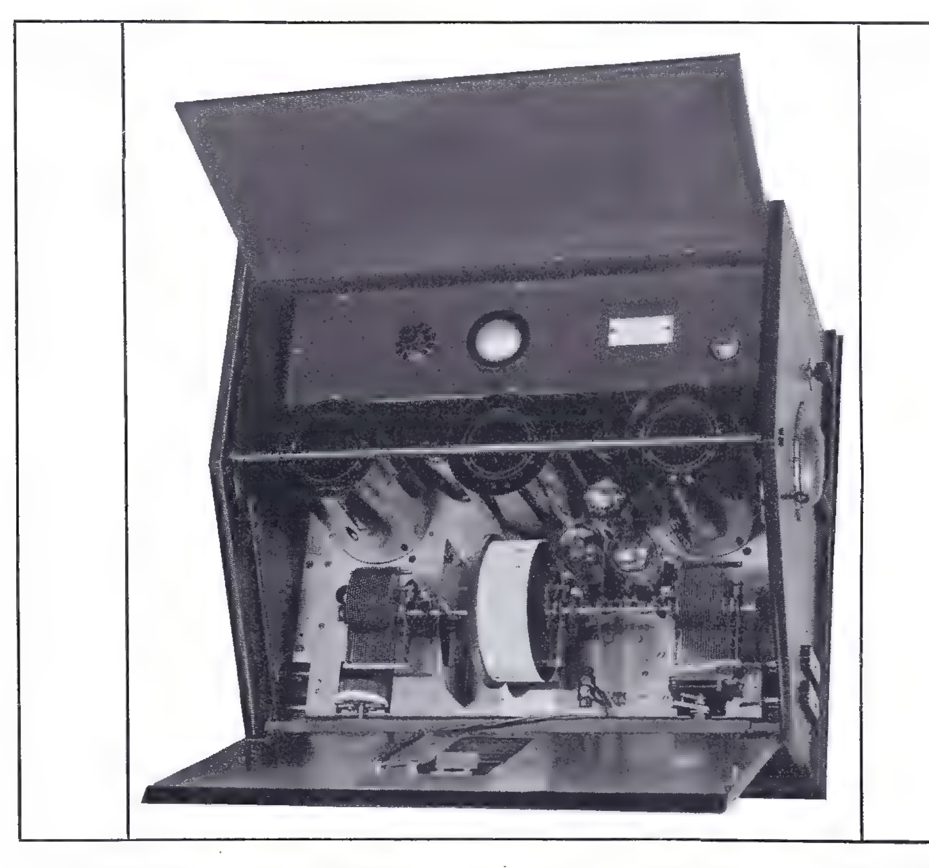
15 DIENSTAG

16 MITTWOCH
☽

17 DONNERSTAG

18 FREITAG

19 SONNABEND



Der Organismus eines Fernempfängers von Telefunken (T. 9. W.).

Drei große Teile fallen unmittelbar auf. Drei Zylinder hinten, drei Drehkondensatoren vorn auf einer gemeinsamen Achse und dazwischen fünf Verstärkerröhren. Im Hintergrund sieht man drei zylinderförmige Säulen, auf Isolierkörpern (Pertinax) aufgewickelter Kupferdraht (Spule); jeder Körper ist mit einem Kupfermantel zur Unterdrückung gegenseitiger Beeinflussung (Schirm) bekleidet. Diese Spulen stehen in direktem Zusammenhang durch Drahtleitungen mit den drei veränderlichen Kondensatoren im Vordergrund. Der Dreikreisempfänger enthält drei Schwingungskreise aus Spule und Kondensator. Jeder Kreis bildet für sich ein geschlossenes Ganzes, also einen Schwingungskreis. Durch Drehen des Kondensators wird die Eigenschwingung jedes Kreises verändert. Diese Schwingungskreise sind auf den Rundfunk eingestimmt und umfassen einen Wellenbereich von etwa 200—600 m. Beim Durchlaufen des Drehkondensators von seinem Mindest- bis zum Höchstmaß wird dieser Wellenbereich in allen Punkten bestrichen. Man sieht fünf Verstärkerröhren. Die beiden hinteren Röhren zwischen den Zylindern übernehmen die Verstärkung als Hochfrequenz, d. h. die durch den Luftdraht eingeführte Energie, deren Schwingungsform außerhalb des menschlichen Hörbereiches liegt. Diese verstärkte Energie wird vom dritten Mittelrohr, dem Audion (zwischen den beiden Zylindern rechts) übernommen zur Verwandlung in Niederfrequenz, d. h. in hörbare Schwingungen umgesetzt. Von hier aus erfolgt über die beiden vordersten Röhren die Zwischenverstärkung und Endverstärkung. Erst dann tritt durch den Lautsprecher die Wiedergabe der jeweils empfangenen Darbietung ins Ohr.

Im Vordergrunde, durch eine Trommelteilung bedienbar, liegen drei veränderliche Kondensatoren, will sagen Metallplatten, die nebeneinander isoliert ineinander greifen. Sie sind teils fest, teils beweglich. Durch mehr oder minder tiefes Eintauchen der beweglichen Platten in die feststehenden Platten ändert sich das Aufnahmevermögen (Kapazität) des Kondensators.

52. Woche

20 SONNTAG

21 MONTAG

22 DIENSTAG

23 MITTWOCH

24 DONNERSTAG
Heiligabend

25 FREITAG
Weihnachtsfest

26 SONNABEND
Christfest, zweiter Feiertag



Aufnahme in der Berliner Lautbibliothek.
Stimme eines Indianers.

Der hochgewachsene, runzelhäutige Indianer im Vollschmuck seiner Häuptlingstracht gehört zum Stamme der Sioux. Seine Heimatsprache ist die Algoncinssprache. Charakteristisch klingt der Skalpgesang des Indianers mit dem einfachen Text: Wir wollen hinaufsteigen und hinabsteigen ins Land, wir tapferen Leute, und wir wollen das Skalp holen, und wir werden zurückkehren. (Links Professor Doegen, rechts der Sprachfachmann zur Stimmaufnahme). Die beiden auf das Kleid aufgemalten Hände sind, wie die Hand der Fatma bei den Muhammedanern, Amulette zum Schutz gegen die Dämonen.

DEZEMBER 1931

53. Woche

27 SONNTAG

28 MONTAG

29 DIENSTAG

30 MITTWOCH

31 DONNERSTAG
Silvester



Wilhelm Weber,
der Göttinger Physiker, der die ersten Aufzeichnungen von Lautschwingungen machte. (Vergl. S. 112.)

Geschichte der Phonotechnik

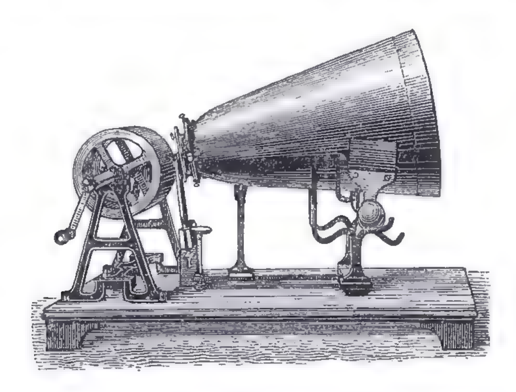
Die ersten Aufzeichnungen von Lautschwingungen stammen aus dem Jahre 1830, also genau vor einem Jahrhundert, von dem berühmten Göttinger Physiker Wilhelm Weber. Er ritzte zuerst Lautschwingungen auf einen berußten Glasstreifen mit Hilfe einer in Klangschwingungen versetzten metallenen Zungenpfeife durch ein daran befestigtes Metallfederchen und untersuchte diese



Der von Rudolf König mit Stimmgabeln erbaute Tonhöhenmesser für den Pariser Abt Rousselot.

Kurven. Später wurden von Rudolf König und Scot (um 1856 in Paris), dann von Helmholtz (um 1876 die Lehre von den Tonempfindungen) mit Hilfe von Phonautographen Schwingungs-

aufzeichnungen hergestellt. Diese Gelehrten benutzten einfache Membranen aus Gummi, aber auch aus Glas, noch ohne auf die Feinheiten solcher Lautaufzeichnungen zu achten. Selbst die An-



Phonautograph für Schwingungsaufzeichnungen von Scot.

fänge von Helmholtz, der seine Versuchsmembranen aus Schweinsblasen herstellte, müssen im Vergleich zu den heute aufgezeichneten akustischen Schwingungen primitiv genannt werden. Niemand würde das jetzt williger anerkennen als der bedeutende Gelehrte selbst, dessen aufrichtige Selbstkritik ihn geradezu charakterisierte. Auch andere Wissenschaftler machten allerlei Aufzeichnungsdrucke.

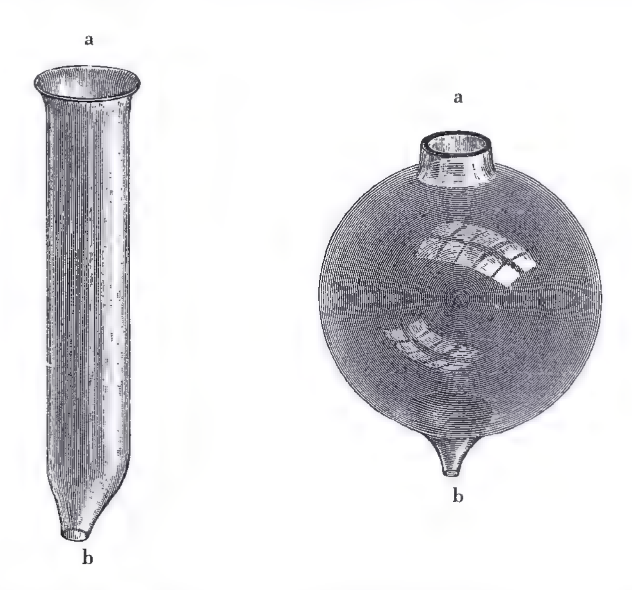
Entscheidend wurden die Untersuchungen von Helmholtz über die Zusammensetzung der Lautschwingungen. Mit einfachsten Mitteln erkannte er das Wesen der Obertöne und der Klangfarben. Anziehend ist, wie er die Zerlegung der Klänge mit Hilfe der von ihm erfundenen Resonatoren durchführt. Resonatoren sind gläserne oder metallene Hohlkörper von ganz verschiedener Größe. Je größer solche Kugel ist, um so tiefer ist der Eigenton und um so dunkler die Klangfarbe des Resonators. Je kleiner die Kugel, desto höher der Ton und desto heller die Klangfarbe. Man kann eine Reihe solcher Resonatoren bauen, die jeweils einen bestimmten Eigenton tragen, so daß man eine Gruppe von Eigentonreihen erhält.

Geben wir Helmholtz nun selber das Wort:

„Resonatoren“ sind gläserne oder metallene Hohlkugeln oder Röhren mit zwei Öffnungen. Die eine Öffnung a hat scharf abgeschnittene Ränder, die andere b ist trichterförmig und so geformt, daß man sie in das Ohr einsetzen kann. Die letztere wird mit geschmolzenem Siegellack umgeben, und wenn dieser so weit erkaltet ist, daß er zwar mit den Fingern ungestraft berührt werden kann, aber doch noch weich ist, drückt man diese Öffnung in den Gehör-

gang ein. Der Siegellack formt sich dann nach der inneren Oberfläche des letzteren, und wenn man später die Kugel an das Ohr setzt, so schließt sie leicht und vollständig dicht.

Die Luftmasse eines solchen Resonators in Verbindung mit der des Gehörganges und mit dem Trommelfell bildet ein elastisches System, welches eigentümlicher Schwingungen fähig ist, und namentlich wird der Grundton der Kugel, welcher viel tiefer ist als alle ihre anderen Eigentöne, durch Mittönen in großer Stärke hervorgerufen. Das Ohr in unmittelbarer Verbindung mit der inneren Luft der Kugel nimmt diesen verstärkten Ton dann auch unmittelbar wahr. Hat man sich das eine Ohr verstopft (am besten durch



einen Siegellackpfropf, den man nach der Gestalt des Gehörganges geformt hat) und setzt an das andere einen solchen Resonator, so hört man die meisten Töne, welche in der Umgebung hervorgebracht werden, viel gedämpfter als sonst; wird dagegen der Eigenton des Resonators angegeben, so schmettert dieser mit gewaltiger Stärke in das Ohr hinein. Es wird dadurch jedermann, auch selbst mit musikalisch ganz ungeübtem oder harthörigem Ohr, in den Stand gesetzt, den betreffenden Ton, selbst wenn er ziemlich schwach ist, aus einer großen Zahl von anderen Tönen herauszuhören, ja man bemerkt den Ton des Resonators sogar zuweilen im Sausen des Windes, im Rasseln der Wagenräder, im Rauschen des Wassers auftauchend. Es sind für diese Zwecke die genannten Resonatoren ein außerordentlich viel empfindlicheres Mittel, als es die abgestimmten Membranen sind. Wenn der wahrzunehmende

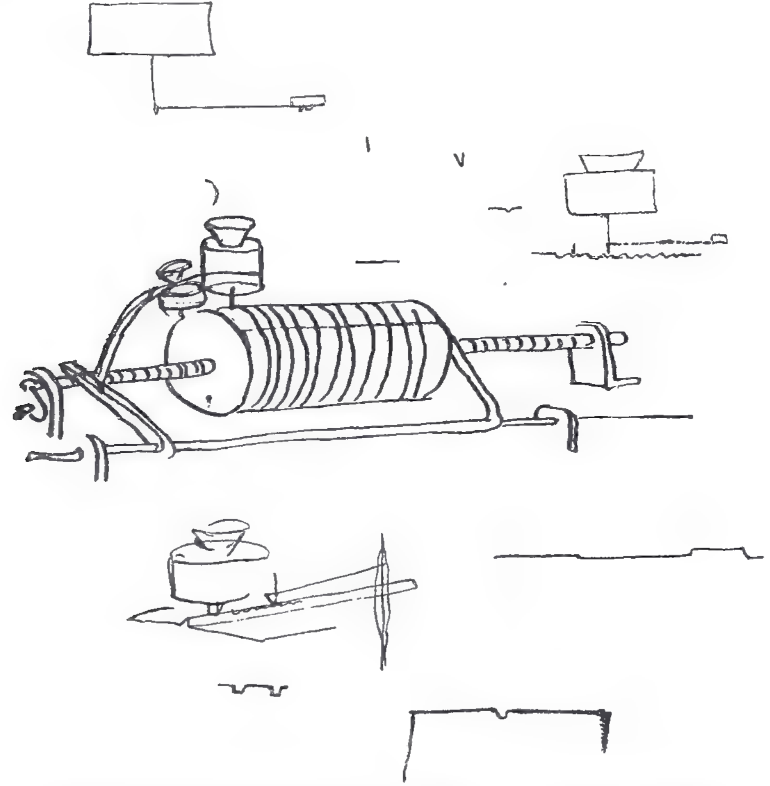
Ton verhältnismäßig zu den begleitenden Tönen sehr schwach ist, ist es vorteilhaft, den Resonator abwechselnd an das Ohr anzusetzen und wieder zu entfernen. Man bemerkt dann leicht, ob der Ton des Resonators beim Ansetzen zum Vorschein kommt oder nicht, während man einen gleichmäßig anhaltenden Ton nicht so leicht wahrnimmt.



Der junge Thomas Edison mit seinem ersten Phonographen.

Eine abgestimmte Reihe solcher Resonatoren ist deshalb ein wichtiges Mittel, welches einerseits dem musikalisch ungeübten Ohre erlaubt, eine Menge von Untersuchungen durchzuführen, bei denen es darauf ankommt, einzelne schwache Töne neben anderen stärkeren deutlich wahrzunehmen, wie die Kombinationstöne, Obertöne und eine Reihe von anderen, später zu beschreibenden Erscheinungen bei den Akkorden, zu deren Beobachtung ohne solche Hilfe ein geübtes musikalisches Ohr oder eine sehr angestrengte

und zweckmäßig unterstützte Anspannung der Aufmerksamkeit gehört; weshalb auch bisher die genannten Phänomene nur der Beobachtung weniger Individuen zugänglich waren, und eine Menge von Physikern und selbst Musikern existierten, denen es niemals gelungen war, sie zu unterscheiden. Andererseits gelingt es nun auch dem geübten Ohre, die Analyse einer Tonmasse, unterstützt von den Resonatoren, viel weiter zu treiben, als es bisher der Fall war.



Edisons handschriftliche Skizzen zu seinem ersten Phonographen.

Man kann sich durch Versuche von den angegebenen Eigenschaften der Resonatoren leicht überzeugen. Man setze einen solchen an das Ohr und lasse irgendein mehrstimmiges Musikstück von beliebigen Instrumenten ausführen, in dem öfters der Eigenton des Resonators vorkommt. So oft dieser Ton angegeben wird, wird das mit dem Resonator bewaffnete Ohr ihn gellend durch alle anderen Töne des Akkords hindurchdringen hören.

Als Postschaffner bei einer amerikanischen Eisenbahngesellschaft fuhr Thomas Alva Edison im Postwagen und machte

in seinen Mußestunden im Wagen seine ersten Versuche über den Telegraphen. Nach seinen späteren großen Erfolgen auf diesem Gebiete beschäftigte er sich dann mit dem Telephon. Die Apparate von Reiß und Graham Bell bewährten sich nicht. Bei der Gelegenheit verbesserte Edison das Kohle-Mikrophon, das noch heute überall in abgeänderter Form bei der Post gebräuchlich ist.

Bei seinen Arbeiten am Telegraphen, im Jahre 1877, kam Edison auf den Gedanken, Schallwellen, die auf einen festen Körper aufgezeichnet waren, auf dem Umwege über eine Membran hörbar zu machen. Als er nach einem Verfahren suchte, mit dem er die Schallwellen aufzeichnen konnte, hatte er den genialen Einfall, dazu wiederum die Membran zu benutzen. Und so entstand der Phonograph, Edisons größte Erfindung.

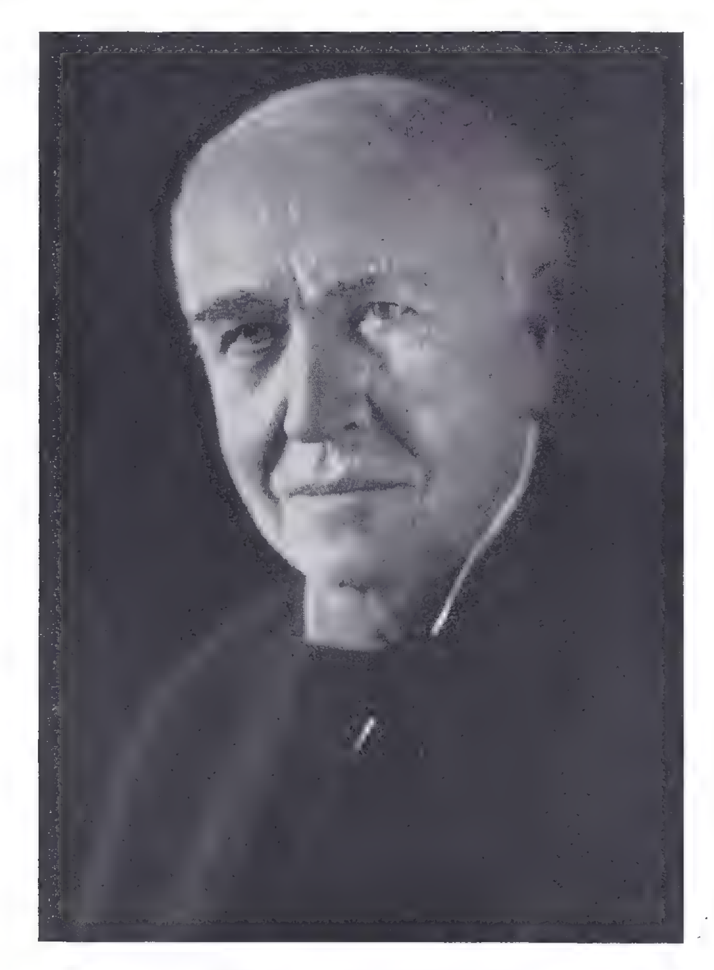
Auch Helmholtz pflegte Beziehungen zum Erfinder des Phonographen, der es ihm angetan hatte. In der Lautbibliothek an der Preußischen Staatsbibliothek wird dank der Initiative ihres Direktors ein von Edison an Helmholtz gestifteter Apparat aufbewahrt, zu welchem zwei Aufnahmen auf Wachswalzen gehören, die von Edison und Helmholtz zugleich besprochen worden sind.

Der zu früh verstorbene Berliner Physiologe und Spezialist für Sprachstörungen Hermann Gutzmann hat für seine weittragenden Studien in der Stimmpflege schon in seinen Anfängen sich des Phonographen bedient.

Die Wiener Akademie hat auch frühzeitig Wachswalzen gesammelt, die mit exotischen Volksliedern besungen wurden nach der Edisonschrift.

Seine Erfindung unterschied sich von dem Phonautographen wesentlich dadurch, daß nun die aufgenommenen Schwingungen wieder in lebendige Laute zurückversetzt werden konnten. Durch die Verwendung eines einfachen Trichters aus Blech besprach er eine Membrane, die ursprünglich aus schlecht präpariertem Glimmer, später aus Glas bestand. Die technische Hebelwirkung der Übertragung von den Membranen kraft eines Stiftes war so einfach, daß man von einem akustischen Instrument überhaupt nicht reden durfte. Eingedrückt wurden die Schwingungen auf eine Walze, die mit feinem Staniol überzogen war. Die Wiedergabe dieser Laute aus der Zinnfolie war zuerst recht dürftig. Bald ersetzte sie Edison durch eine Wachswalze. Die Aufnahmeapparatur wurde verbessert. Zu seinen kennzeichnenden Eigentümlichkeiten gehörte anfangs eine Maschine mit gleichmäßig laufendem Federwerk von erheblicher Stabilität.

Doch es geschah in diesem Falle ähnlich wie bei der Entdeckung Amerikas: der Erfinder des Phonographen soll, streng genommen, nicht Edison gewesen sein, vielmehr der Franzose Charles Cros, dem etliche Monate früher in gleicher Weise Einschriften auf eine



Thomas Edisons neuestes Bild.

Wachswalze gelangen, um sie wiederzugeben — er vergaß die Anmeldung des Patents.

Erstmalig nutzte die Verwendung des Phonographen „Edison" für kulturelle und pädagogische Zwecke der Pariser Abbé Rousselot. Unermüdlich arbeitete er innerhalb der katholischen Fakultät an der Sorbonne in Paris; seine Maschinen und Niederschriften betrachtet noch heute jeder Freund der Wissenschaft an der gleichen Stelle als denkwürdige wissenschaftliche Museumsstücke.

Technisch bemächtigte sich eine deutsche Phonographen-Industrie dieser Erfindung. Die Excelsior-Gesellschaft z. B. stellte gute Phonographen her, zahlreiche andere Gruppen folgten, deren Name lange schon dem Gedächtnis entschwunden sind: Puck, Lucca, Gloria, Lyra und viele andere.

Zehn Jahre später, im Jahre 1887, erfand der Hannoveraner Emil Berliner das Grammophon. Nach den Erfindern hat man die Schrift der Aufzeichnungen genannt: man unterscheidet die Edison-Schrift, auf der Wachswalze, und die Berliner-Schrift,



Emil Berliner, der Erfinder des Grammophons (1887).

auf der Platte. Und zwar ist dies ihr unterscheidendes Merkmal: Edison zeichnet auf der Wachswalze die Schwingungen so auf, daß sie je nach der Weite der Schwingungen mehr oder weniger tief auf die Walze gedrückt wurden. Würde man solche Schwingungen vergrößern, dann könnte man sie vergleichen mit einer in den Fels gehauenen Treppe, die ganz ungleiche, sehr verschieden tiefe Stufen aufweist. Das ist die Edison-Schrift. Dagegen die Berliner-Schrift: die Aufzeichnung beim Grammophon beruht darauf, daß in immer gleicher, sehr geringer Tiefe, je nach der Weite der Schwingungen,

mehr oder weniger nach links oder rechts, diese Seitenschwingungen auf eine Wachsplatte geritzt werden. Es ist ganz offenbar, daß bei dem Verfahren von Berliner der Widerstand der Masse bei der Aufzeichnung sehr viel geringer ist als der Widerstand, den bei der Edison-Schrift der Aufzeichnungsstift gegen die Masse des Wachses zu bewältigen hat, weil er eben dauernd gegen den Stoff drückt. Mithin sind Phonograph und Grammophon nicht identisch. 90 von 100 aller Menschen sagen: Phonograph, wenn sie das Grammophon meinen, und umgekehrt.

Berliners erste Aufnahmen waren Ätzungen auf Zinkplatten, die später durch Wachsplatten ersetzt wurden.

Jedoch Emil Berliner war, auf den Grund geschaut, auch nicht allein der Erfinder der auf die Wachsplatte gebannten Schrift. Denn ein halbes Jahr vor ihm hatte bereits Rosenthal die ersten Metallplattenaufnahmen mit der gleichen Schrift vollzogen. Dazu gehört die Erfindung der ersten Rosenthalschen Platten-Sprechmaschine: Echograph, ferner die Plattenpressungen aus Hartgummi, später auch schon aus Schellackmasse. Wie sein französischer Kollege vom Phonographen, kam auch er zur Patentanmeldung zu spät. Grundsätzlich muß bemerkt werden: Edison gab seine Erfindung der Allgemeinheit preis, Berliner bewahrte sein Geheimnis und baute seine Entdeckungen weiter aus. Er wanderte nach Amerika; auf seinen Erfindungen beruht die Gründung der Grammophonfirma, die englisch-amerikanische internationale Gesellschaft mit dem bekannten Sinnbild: der Hund, die Stimme seines Herrn. Das Patent ist bis auf den heutigen Tag so weitreichend, daß sämtliche Apparate, die zu diesem Zweck benutzt werden, nur von der berechtigten Firma bezogen, sich als Grammophon bezeichnen durften. Infolge des Freiheitsdranges und der Allzumenschlichkeiten drang von den Angestellten aus das Geheimnis durch. Nun entstanden Sprechmaschinengesellschaften.

Um 1905 erstand die Internationale Grammophongesellschaft, auch Victor-Gesellschaft genannt. Sie verbreitete sich über alle Länder; allenthalben wuchsen Grammophongesellschaften: eine französische, eine deutsche, eine amerikanische, eine englische, die alle wohlgemerkt, englische Gesellschaften darstellten. Die erste rein deutsche Gesellschaft wurden die Odeon-Werke, um 1903 gegründet. Sie trug den Namen Sprechmaschinengesellschaft, entwickelte sich schnell unter dem zielbewußten Dir. R. Seligsohn und gelangte auch in der internationalen Welt als International Talking Machine Company zum besten Ruf. Eine andere wichtige deutsche Sprechmaschinengründung wurde die Polyphongesellschaft. Alle diese

Gruppen stellten Lautplatten und Wiedergabeapparate her und entwickelten die Lautplattentechnik zur außerordentlichen Blüte im Inland und im Ausland. Die akustischen Aufnahmeschalldosen wurden im Laufe der Zeit besonders fein entwickelt und blieben fortan das Geheimnis der Gesellschaften. Während des Weltkrieges wurde die englische Grammophongesellschaft von der Polyphongesellschaft übernommen. Die Odeon-Werke gingen mit kleineren Werken, unter Führung der Parlophongesellschaft, auf in die Lindström-Gesellschaft.

Das Aufnahmeverfahren, mit dem alle Firmen bis vor etwa zwei Jahren arbeiteten, heißt das akustische Verfahren. Es bestand darin, daß Lautschwingungen von einem Trichter aufgefangen wurden, die auf eine Membrane fallen, von der sie mittels einer feinmechanischen phonotechnischen Aufnahmeapparatur (mit mancherlei Geheim-Zusatzerfindungen, wie technische Hebel, die über den am Rande eingewachsten Glasmembranen mit Seidenfäden gebunden wurden) immerhin klar und deutlich auf die Platte fixiert wurden. Noch heute kann man im Privatmuseum der Polyphonwerke den Aufnahmeapparat des Erfinders Emil Berliner in seiner frühesten Gestalt sehen (aus dem Jahre 1888), vergl. Abbildung.

Eine Umwälzung erfuhr das Aufnahmeverfahren durch die Entwicklung des Rundfunks. Aufnahmen durch das Mikrophon über den Röhrenverstärker wurden Losung und Ziel aller Technik auf diesem Gebiet. Vor allem die Wiedergabe runder, plastischer Musik in ihrer natürlichen Klangfarbe. Die ersten Aufnahmen durch Mikrophon und Verstärker mit elektromagnetischer Schalldose vollzogen sich während des Weltkrieges in Amerika. Diese neue Technik wanderte schnell nach England.

Die ersten elektrischen Mikrophonaufnahmeversuche in Deutschland wurden von dem Oberingenieur Friedrich Wilhelm Kuppelmayr Anfang 1918 gemacht. Im Jahre 1919 veranstaltete die Polyphon-Gesellschaft ihre ersten elektrischen Aufnahmen. Aber die schlechten, finanziellen Verhältnisse der Zeit zwangen die hervorragende Gesellschaft, ihren Plattenbestand nur langsam auf dieser Grundlage aufzubauen. Im Jahre 1925 eröffnete die Internationale Grammophon-Gesellschaft in Nowawes bei Berlin eine neue Fabrik und setzte unter der Firma „Electrola“ die deutsche Welt durch eine Serie elektro-mikrophonischer Aufnahmen in Erstaunen. Bald folgte auch der Lindströmkonzern durch Verbindung mit der englisch-amerikanischen Firma „Columbia“, ein Konzern, der heute an erster Stelle steht. Die Polyphon-Gesellschaft in Deutschland liierte sich mit der „Brunswickgesellschaft“ in Ame-

rika, die wiederum mit der General-Electric-Company in Amerika zusammenhängt. Die General-Electric steht wiederum in enger Fühlung mit der Deutschen allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. Um es noch einmal zusammenzufassen, es gibt heute vier Weltkonzerne, welche den Markt der elektrischen Platte mit den dazugehörigen Apparaturen beherrschen: 1. Der Columbia-Lindström-



Ein Wiedergabe-Apparat mit der elektrischen Schalldose in Verbindung mit Rundfunkempfang.

konzern, 2. der Brunswick-Polyphonkonzern, 3. der Grammophon-Victor-Electrolakonzern und 4. der Küchenmeister-Ultraphonkonzern. Daneben existieren eine Anzahl größerer und kleinerer zum Teil recht guter Schallplattenfabriken in England, Amerika, aber auch in Deutschland. Von Deutschland seien erwähnt die Firmen: Artiphon, Menzenhauer und Schmidt, Cristallate u. a.

Neuerdings versucht man die Schellackpressung (Platte) zu ersetzen durch unzerbrechliche, nicht brennbare Platten. Die Versuche, leichte unzerbrechliche Platten herzustellen, gehen weit zurück. Schon russische Fabrikanten hatten im Jahre 1905 Papp-

platten in Verbindung mit Schellack hergestellt, die sich aber nicht bewährten. Die neuesten unzerbrechlichen Platten werden in allen möglichen Farben, durchsichtig und undurchsichtig, als sehr dünne Scheiben von der Firma Phonycord und anderen hergestellt.

Ferner gehört noch folgende wichtige Erwähnung hierher. Die Gesellschaft, die zum erstenmal die Edisonschrift auf Wachswalze mit Hilfe der elektrischen Schalldose und dem Mikrophon über einen Verstärker geritzt hat, war die Telegraphon-Gesellschaft, Berlin. Seit 1913 besitzt diese Firma ein deutsches Patent, kraft



Wilhelm Doegen unterrichtet mit dem Lautapparat (aus dem Jahre 1905).

dessen sie allein berechtigt ist, Mikrophon-Aufnahmen zu machen. Dieses Patent wurde von dem Tonbild-Syndikat unter Leitung von Küchenmeister: Tobis erworben.

Parallel mit diesen Entwicklungen in Amerika, England und Deutschland gingen die Erfinderarbeiten der Firma Pathé in Frankreich. Pathé kam auf den Gedanken, die Edisonschrift auf die Platte zu bringen, so daß eine Pathéplatte eine Verbindung von Edisonwalze mit Grammophonplatte darstellt. Nach demselben Verfahren hat in jüngster Zeit Edison Platten hergestellt, deren Kupfermatrizen aus 22karätigem Gold bestehen. Die neueste Edisonplatte, nach dem elektrischen Aufnahmeverfahren hergestellt, hat eine Abspieldauer von 40 Minuten bei 18 cm Durchmesser.

Letztlich das Aufnahmeverfahren auf photoelektrischem Wege: Tri-Ergon, das Werk der Drei. Die Erfinder sind: J. Massolle, H. Vogt und Dr. Engl. Die Klänge werden zunächst auf einem laufenden Filmstreifen nach dem Tri-Ergon-Verfahren (Intensitäts-Strich-Tonfilm, vergl. S. 153) photographiert. Das geschieht mit rein optischen und elektrischen Mitteln. Die Lichtschwingungen werden umgewandelt in magnetische Schwingungen, die durch einen Schreiber auf der Platte durch Berliner Schrift aufgezeichnet werden. Dann folgt genau das gleiche Verfahren, wie bei dem elektrischen Aufnahmeverfahren.

Die Lautplatte (nach Berliner-System) wurde seit 1905 bereits als Hilfsmittel für die Verwendung im Sprachunterricht von Wilhelm Doegen eingeführt. Das erste Selbstunterrichtswerk, mit Hilfe der Lautplatte und des Lauttextes die englische Sprache zu erlernen, erschien im Jahre 1909. Von dieser Zeit an wurden die bedeutendsten französischen und englischen Schullehrbücher, wie Plötz für franz. Sprache, Boerner-Thiergen für engl. und franz. Sprache, Hausknecht für engl. Sprache, Dubislaw und Boek für engl. und franz. Sprache und andere unter der Mitarbeit der Verlagsbuchhandlungen B. G. Teubner und Weidmann mit Sprachplatten, nach den Grundsätzen von Wilhelm Doegen aufgenommen, verbunden. Was die Lautplatte auf dem Gebiet der Forschung leistet, zeigt die Entwicklung der Berliner Lautbibliothek. Man vergl. den Artikel: Die Berliner Lautbibliothek S. 154.

Schließlich muß noch der Wiederklang der Laute behandelt werden. Die akustische Wiedergabe der auf Lautplatten gebannten Schwingungsaufzeichnungen nach Berliner-System beruht darauf, daß die von links nach rechts auf die Platte eingegrabenen Schwingungen durch eine Nadel (Grammophonstift) aufgenommen und mit Hilfe des an den Nadelhalter befestigten Membranenstegs (ein rechtwinkliger Hebelarm), der mit der Mitte der Membran verbunden ist, in akustische Schwingungen umgesetzt wird.

Eine akustische Wiedergabeschalldose besteht aus 7 Hauptteilen: 1. der Flansch, 2. Deckel mit Schlauchrille, 3. zwei Gummiringe, 4. der Schalldosenring, 5. der Membransteg mit Nadelhalter und Nadel, 6. die kleinen Schraben, 7. die Membran.

Der Deckel besteht aus Metall. Der Deckel unserer Goldringschalldose besteht aus weicherem Messing. Der Flansch besteht aus drei Teilen, a) Rohrstutzen zum Aufsetzen auf den Tonarm, darüber gezogen ein Gummiröhrchen zur Resonanzabdichtung, auch um ein Klirren der Schalldose zu verhindern, darüber gezogen der Flansch zur Befestigung der Schalldose selbst. Die beiden

Gummiringe werden zur Lagerung der Membran benutzt. Es müssen Gummiröhrchen und darf kein Vollgummi sein, weil, wie die Erfahrung gelehrt hat, die Gummiringe elastisch sein müssen. Der Schalldosenring spannt die Membran durch die Anziehung der Schrauben des Schalldosendeckels. Die Membran kann aus den mannigfachsten Stoffen bestehen. Unsere Schalldose zeigt eine in der Qualität hervorragende Glimmermembran. Der Glimmer ist, chemisch betrachtet, ein Silikat von Tonerde und Kali oder Natron. Man unterscheidet hellen und dunklen, es gibt auch fleckigen und eisenhaltigen Glimmer, den man nicht als Membran benutzen kann. Die Glimmertafeln lassen sich papierdünn aufspalten; man findet sie in Sibirien, Kanada und Deutsch-Ostafrika, auch werden sie überhaupt für Beobachtungsfenster an Öfen verwendet. Außerdem unterscheidet man Metallmembrane der verschiedensten Metalle; die Aluminiummembranen haben sich am besten bewährt. Aber auch Holzmembranen der verschiedensten Hölzer sind mit größtem Erfolg benutzt worden. Für alle Membranen wie für alle Stoffe gilt der Grundsatz: sie zeigen charakteristische Klangfarbe und ganz bestimmte Eigentonhöhe.



Die Eigentonhöhe und die Klangfarbe richten sich nach dem Durchmesser und der Dicke der Membran. Es sind Membranen und Schalldosen auf den Markt zu bringen, deren Eigentonhöhe möglichst außerhalb des Schwingungsbereiches der gewöhnlich vorkommenden Klänge liegt.

Der Steg ist befestigt, freischwingend am Umfang des Membranenringes an zwei Körnerspitzen. Doch es gibt auch Schneiden

mit Federdruck und Kugellagern. Der Steg ist vom Nadelhalter bis zur Befestigung an der Membran stark verjüngt; er wird mit einer feinen Schraube am Mittelpunkt der Membran verbunden und verwachst.

Die akustische Aufnahmeschalldose besteht aus den Teilen, die bereits bei der Wiedergabemembran beschrieben worden sind, nur besteht die Aufnahmemembran aus feinstem Glas von einer bestimmten Eigentonhöhe und Klangfarbe; weiter wird diese Membran auf Grund vieljähriger Erfahrung in den Schalldosenring am Rande außerordentlich fein angewachst; weiter ist der Membranensteg viel feiner ausgebaut; das Schwingungswerk ist oft so ausgeklügelt, daß man es mit einem Spinnewebenfaden vergleichen könnte, so fein muß die Präzision herausgearbeitet sein. Zum Aufnahmewachs trägt der Steghalter eine mit Siegellack oder Schellack angelötete Saphirnadel, während der Steg auf der Glasmembran nur angewachst wird.

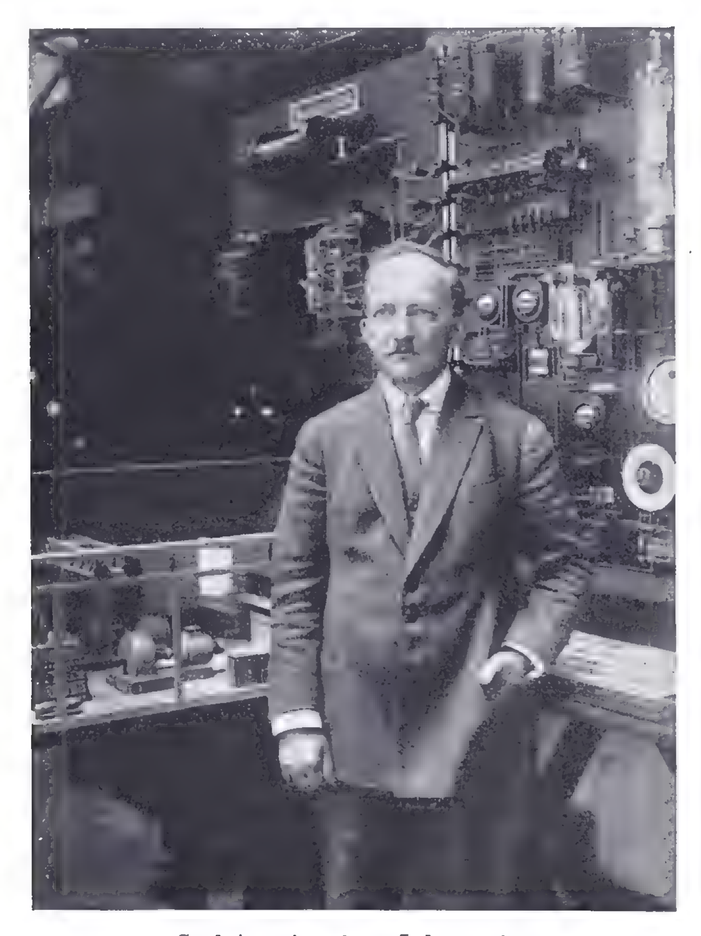
Die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie und Telephonie

Die Geschichte des Rundfunks ist zugleich die Geschichte der Männer, welche die drahtlose Telephonie erfanden und den Rundfunk schufen.

Das 19. Jahrhundert begann mit der Entdeckung des elektrischen Stroms. Länger als fünf Jahrzehnte kannte man nur die eine praktische Verwendung der neuen Kraft in der Draht-Telegraphie. Seither haben wir gelernt, uns das strahlende Licht von diesem Strom spenden zu lassen — Verkehr und Industrie geben ihre Lasten ab an den willigen Träger. Das Meer der elektrischen Wellen, verheißungsreichste Gabe an das 20. Jahrhundert — was birgt es in seinem Schoße!

Schon Maxwell vermutete, im Anschluß an Faraday, daß von einem elektrischen Funken Kräfte ausgehen, die sich mit den Merkmalen von Wellenbewegungen und mit Lichtgeschwindigkeit nach allen Richtungen in den Raum verbreiten. Als Träger der Wellenbewegung dachte er sich den Äther, mit dem man bereits die Fortpflanzung des Lichts erklärt hatte, bis Heinrich Hertz die Richtigkeit dieser Annahme experimentell festlegte. Mittels einfacher Resonatoren: offene Drahtkreise mit stellbaren polierten Messingkugeln an den Enden — der elektrische Strahl bringt den

Resonator zum elektrischen Mitklingen — erforschte Hertz die Gesetze der elektrischen Schwingungen. Die elektromagnetischen Schwingungen befolgen wie die Lichtstrahlen die Gesetze der Interferenz (Überlagerung) und der Brechung; nur die Größenverhältnisse der Wellenlängen unterscheiden Lichtstrahlen und elektromagnetische Schwingungen. Der Resonator von Hertz wurde wieder-



Graf Arco in seinem Laboratorium.

holt verbessert, bis Marconi mit elektrischen Wellen auf weite Strecken telegraphieren konnte. Heinrich Hertz (1857 bis 1894), der Assistent bei Helmholtz war und als Physiker in Karlsruhe und Bonn bis zu seinem frühen Tode wirkte, hat durch seine genialen Untersuchungen zur Elektro-Optik die Naturerkenntnis auf ihrem Wege zur Naturbeherrschung entscheidend gefördert. Sein Genie lebt fort in den Forschungen zur drahtlosen Telegraphie, zu Tesla-

licht und Röntgenstrahlen — er hob als Erster den Schleier vom Geheimnis der elektrischen Schwingungen.

Der Reichsrundfunkkommissar Dr. Hans Bredow hat anschaulich erzählt, wie unmittelbar der starke Eindruck war, den Georg Graf Arco auf alle Menschen seiner Umgebung schon in jungen Jahren ausübte. Eines Tages, so hören wir, stürmte in das Arbeitszimmer ein zierlicher, sehr eiliger Herr, der ein jüngerer Angestellter hätte sein können, wenn nicht das kluge Auge und der bedeutende Kopf sowie sein Auftreten auf ihn aufmerksam gemacht hätten. Es war Graf Arco, der Erfinder und technische Direktor. Er war damals bei den neu eintretenden Ingenieuren der hohen technischen Ansprüche wegen, die er stellte, geradezu gefürchtet. Er siebte seine Mitarbeiter aus vielen Bewerbern und stieß alles Unbrauchbare wieder ab. Arco ist am 30. August 1869 in Oberschlesien geboren. Er empfing seine Schulbildung auf dem Gymnasium in Breslau. Da die Offizierslaufbahn ihn nicht befriedigte, wandte er sich der Technik zu. 1893 begann er das Maschinenbaustudium, bis der Ingenieur der A.E.G. mit den Forschern Slaby und Ferdinand Braun zusammentraf und zur Funkentelegraphie hingedrängt wurde. Seit 1903 hat Arco die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Telefunken) als Chefingenieur bis heute geleitet. 1906 erkannte dieser geniale Experimentator die Bedeutungen der Untersuchungen von Max Wien über Stoßerregung mittels Löschfunkenstrecke; der tönende Löschfunkensender ist in technischer Vollendung über die Erde gewandert. Auch die Methode der Frequenzvervielfachung mittels gleichstromgesättigter ruhender Transformatoren brachte Arco dauernde Fortschritte. Die langen Wellen im Überseeverkehr werden mit Arco-Hochfrequenzmaschinen erzeugt. Die Großstation Nauen kann man als Arcos Lebenswerk preisen. Dort setzen die Riesenmaschinen nach seinen Prinzipien Energiemengen in Hochfrequenz um, die zur Umspannung des Erdkreises ausreichen. Auch die durch die Elektronenröhre (Verstärkerröhre) bestimmte Entwicklung der Radiotechnik verdankt seiner Förderung viel. Sein physikalisches Anschauungsvermögen und die klare Vorstellung räumlicher Beziehungen ergängen seine mathematische Einsicht. Blitzhaft überschaut er, wie seine Mitarbeiter von ihm bekunden, die physikalischen Bedingtheiten und die technischen Verwertungsmöglichkeiten einer neuen Erscheinung — bei einer Sprunghaftigkeit seines Denkens und im Telegrammstil seiner Redeweise, die mit seinem lodernden Naturell zusammenhängen. Graf Arco, dessen Belesenheit und vielseitiges Wissen ihn ebenso kennzeichnen wie seine Freude am Automobil-

sport und sein Bekenntnis zum eudämonistisch-altruistischen Monismus, der das höchste Glück seiner Mitmenschen zu verwirklichen sich müht, ist ein bahnbrechender Förderer der drahtlosen Technik, von seltener Selbstkritik und vornehmer Schlichtheit.

Hören wir ihn noch selbst auf der Schwelle zwischen Gegenwart und Zukunft, wie er mit verhaltenem Stolz erklärt: „Es dürfte nicht



Der junge Marconi.

lange dauern, bis jeder Kulturstaat der Erde eine Kurzwellenstation für den internationalen Nachrichtendienst besitzt, wodurch diese Grundlage der Völkerverständigung sich immer mehr erweitert. Der Kurzwellensender läßt das Telegraphieren mit der denkbar größten Geschwindigkeit zu. Hierdurch wird auch die Faksimileübertragung auf beliebige Entfernungen möglich. Sie dürfte im Wirtschaftsnachrichtenverkehr von außergewöhnlichem Nutzen werden."

Der geschichtlichen Entwicklung wurde vorgegriffen, als die Linie der Tätigkeit des Grafen Arco bis zum gegenwärtigen Stand

der Leistungen durchgezeichnet wurde. Von Arcos Namen unabtrennbar bleiben die wissenschaftlich-technischen Großtaten seiner früheren Mitarbeiter: Marconi und Slaby.

Im Jahre 1896 trat der Italiener Guglielmo Marconi mit seiner Telegraphie ohne Draht an die Öffentlichkeit: Das ist die Übermittlung von Nachrichten ohne metallisch leitende Verbindung unter Anwendung elektrischer, durch Funkentladungen erzeugter Wellen. Doch die Idee einer Telegraphie ohne Übertragungsdrähte ist älter: schon 1892—94 versuchte Sir William Preece im Auftrag der englischen Telegraphenbehörde die Leuchtschiffe an der Küste Englands mit dem Festland ohne Verwendung von Kabeln zu verbinden, allerdings mit naher Wirkung. Rubens mit Emil Rathenau folgten 1894, auf dem Wannsee bei Potsdam. Marconi begann seine Versuche auf dem väterlichen Landgut bei Bologna; er hörte an der Universität in Bologna als Student Vorlesungen über elektrische Wellen (bei Prof. Rhigi). Marconis Erfindung ist die Steigerung der Wirksamkeit elektrischer Wellen, für die Heinrich Hertz die Grenze bei etwa 100 m fand, und zwar so weit, daß letztlich grundsätzlich die Entfernung zwischen Sender und Empfänger nicht mehr wesentlich war. Marconis Erfolge beruhten lediglich darauf, daß er die sogenannte Antenne, nämlich einen in der Luft frei ausgespannten Draht von Popoff (an der Forstakademie in Kronstadt) übernahm, der sie lediglich zu luftelektrischen Versuchen benutzt hatte. Die ersten telegraphischen Versuche über größere Strecken machte Marconi im Hafen von Spezia. Die italienische Regierung stellte zwei Kriegsschiffe zur Verfügung; sie übermittelten Nachrichten bis auf vier Kilometer. Mit Preece schritt er im Bristol-Kanal 1897 zu fünf Kilometern vor (mit 50 m langen Sende- und Auffangedrähten); im Sommer 1899 bei den englischen Flottenmanövern gelang Verständigung auf Entfernung von 108 Kilometer bei nur noch 45 m langen Antennen — endlich waren 200 km erreicht! Unter den Verbesserern dieser Erfolge ist auch der Italiener Guarini zu erwähnen.

Sprechen wir nun von Adolf Slaby, geboren 1849 in Berlin, dem geistreichen Vertreter der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, wo er 1913 starb. Er prägte die Bezeichnung Funkentelegraphie (statt Telegraphie ohne Draht). Sein System der Funkenübertragung mit exakten Mitteln gelangte auf den deutschen Kriegsschiffen zur Einführung und bewährte sich. Die erste Nachricht von Marconis Entdeckung drang 1897 zu Slaby; „kurz entschlossen", so hat er berichtet, „reiste ich nach England. Was ich sah, war tatsächlich etwas Neues. Marconi

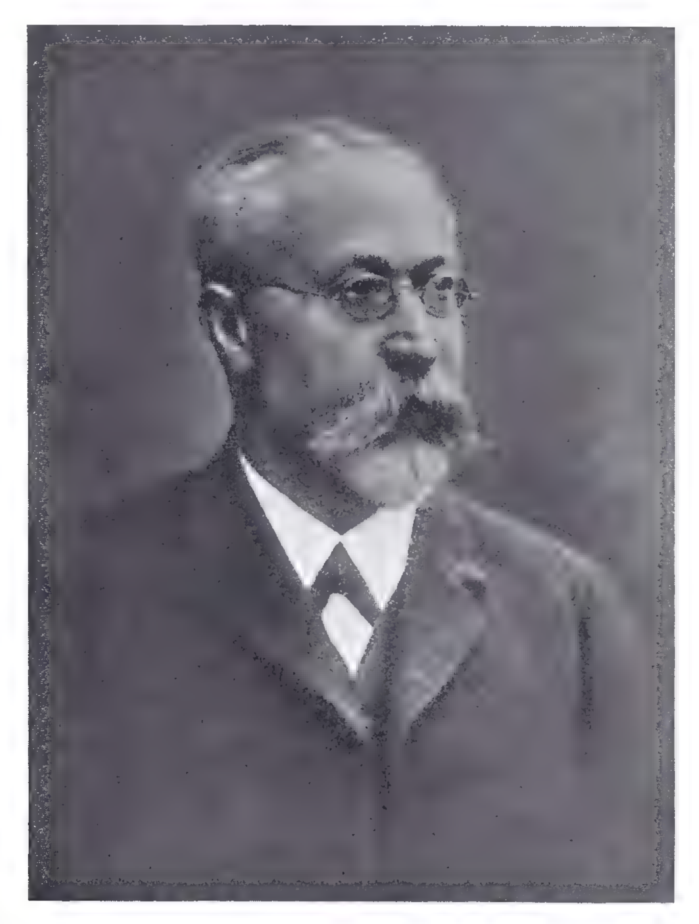
arbeitete mit Mitteln, deren volle Bedeutung vor ihm noch niemand erkannt hatte". Also Erdverbindung der Apparate und die Benutzung langausgestreckter senkrechter Drähte (Antennen). Da kauerten sie des starken Windes wegen in einer großen Holzkiste zu fünfen übereinander, Augen und Ohren gespannt auf den Empfangsapparat gerichtet. Plötzlich nach Aufhissung des verabredeten



Adolf Slaby.

Flaggenzeichens das erste Ticken, die ersten deutlichen Morsezeichen, lautlos und unsichtbar herübergetragen von der felsigen, nur in undeutlichen Umrissen wahrnehmbaren Küste, getragen durch das unbekannte geheimnisvolle Mittel, den Äther, die einzige Brücke zu den Planeten des Weltalls. Von Wilhelm II. unterstützt, verlegte Slaby seine weiteren Versuche auf die Havel bei Potsdam und in die benachbarten königlichen Gärten, Hauptquartier war die Matrosenstation an der Glienicker Brücke. Ende 1900 führte

Slaby in der AEG. zu Berlin den Tatbeweis vor geladener Gesellschaft: auf dem Tische zwei Empfangsapparate, beide mit dem Blitzableiter am Schornstein einer elektrischen Zentrale im Hinterhaus verbunden, ohne Aufhebung der Erdverbindung oder sonstwelche Veränderung. Einige Funken des Induktoriums gaben in



Ferdinand Braun.

Morsezeichen zwei weit voneinander entfernten Stationen das Signal: 14 km die eine an der Oberspree, die andere 4 km Luftlinie in Charlottenburg. Ein Augenblick der Spannung — beide Apparate antworten im geschäftigen Ticktack! Ungestört voneinander schrieben sie mit der üblichen Geschwindigkeit des Telegraphierens 72 Buchstaben in der Minute ihre Stationsnamen auf den Morsestreifen. Die Natur, jubelte Slaby, hat uns ein neues Tor geöffnet; Aufgabe der Wissenschaft ist es zunächst, den erschlossenen Raum

zu erhalten. Oberstes Gesetz wurde ihm die Erkenntnis: Die korrespondierenden Stationen arbeiten mit vereinbarter Wellenlänge, deren Mannigfaltigkeit in weiten Grenzen möglich ist.

Kaum später als Slaby machte Ferdinand Braun (gestorben 1918) seine ersten Versuche, anfangs in der Nähe von Straßburg im Elsaß, schon 1899 im größeren Stil bei Cuxhaven. Der Sender war auf einem Nordsee-Dampfer, der Empfänger auf dem Molenkopf der sogen. Kugelbake. Der geschlossene Braunsche Schwingungskreis des Gebers, so schildert ein Mitarbeiter aus vergangenen Tagen, wurde durch einen Funkeninduktor erregt und die Antenne als einfacher Draht zur Spitze des etwa 17 m hohen Mastes geführt. Bis auf etwa 14 km Entfernung wurden deutliche Zeichen aufgenommen. Braun trennte den Sendedraht von der Funkenstrecke, weil in der unmittelbaren Verbindung beider die Begrenzung der wirksamen Spannung liegt. Die elektrischen Schwingungen wurden nicht in dem stark gedämpften Luftleiter selbst erregt, sondern in einem schwach gedämpften geschlossenen Schwingungskreis mit großem Energievorrat von hier aus durch Transformation erst auf die Antenne selbst übertragen. Die Schwingungen wachsen im Sendedraht erst allmählich auf ihren größten Wert an. Dieses Grundpatent wurde der Ausgangspunkt zum Aufbau der Telefunkengesellschaft. Braun gab dem Sender die Einrichtungen, die denen bei Teßla zur Erzeugung seiner Ströme höchster Spannung entsprachen. Die von Braun gehegten Erwartungen erfüllten sich.

Dem Mangel des raschen Verschwindens der Energie in den bisher angewandten Funksystemen half Max Wien (Jena) ab, indem er 1906 eine neue Sendeart einführte: Die Löschfunkenerregung. (Ein momentaner Vorgang im Sender, der den Funken sofort abreißt und dadurch den Luftleiter frei ausschwingen läßt.) Der Gewinn liegt darin, daß eine viel höhere wirtschaftliche Ausnutzung der elektrischen Energie erreicht wurde. Die ausgesandte Kette von gleichen Wellen ist nicht, wie vordem, einer großen Dämpfung unterworfen; ihr Abschwinden erfolgt langsam und allmählich, d. h. schwach gedämpft. Die spezifisch konstruierte Funkenstrecke macht das möglich.

Weitere Fortschritte knüpfen sich an den Namen von Alexander Meißner (geboren 1883 in Wien). In der Telefunkengesellschaft leitet er das Forschungslaboratorium. Seine Versuche über die Probleme der Sendeantenne führten zu Richtlinien für den Antennenbau. Entscheidend wurden seine Untersuchungen auf dem Gebiet der Kathodenröhren. Er führte die Rückkoppelung ein für

Sender und Empfänger (1913). Außerdem sind zu nennen: Die Weiterentwicklung der Hochvakuumröhren in der Sender- und Verstärkertechnik, die Strahl- und Richtantennen für kurze Wellen. Die Hochfrequenztechnik bereicherte Meißner durch die Kristallsteuerung (Quarzkristalle), die Wellenkontrolle durch Kristall mit Heliumröhre u. a.

Nach der Fusion der funktelegraphischen Abteilung der AEG. (Slaby-Arco) mit der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Braun-



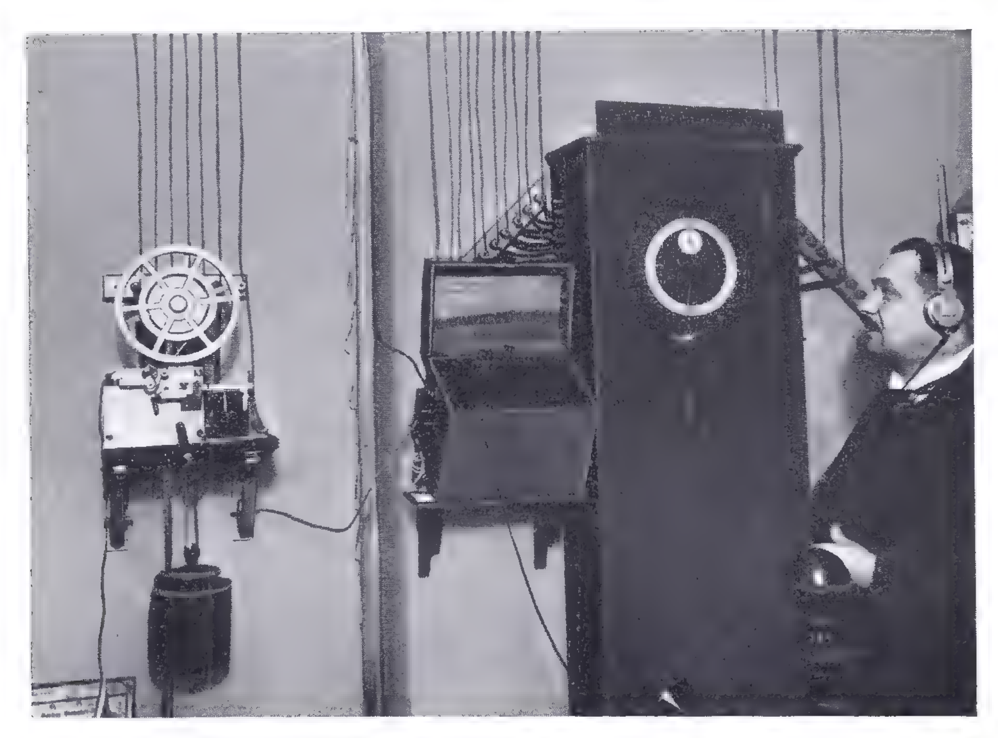
Hans Bredow baut während des Weltkrieges die Funkapparatur in ein Flugzeug ein.

Siemens), die nach ihrer Telegrammanschrift kurz „Telefunken" heißt, kam Hans Bredow als Mitarbeiter zu ihr.

Hans Bredow, geboren am 26. November 1879 zu Schlawe in Pommern, ist der Schöpfer und Organisator des deutschen Rundfunks und seiner internationalen Geltung. Doch lange vor dem denkwürdigen 29. Oktober 1923 hat Bredow, der 1929 sein silbernes Dienstjubiläum als Funker und seinen 50. Geburtstag beging, auf dem weiten Felde der Elektrizität sich erfolgreich bemüht. Denn schon frühzeitig hörte seine konstruktive Phantasie in den tönenden

Funken und in der Hochfrequenzmaschine der Laboratorien den Flügelschlag einer neuen Zeit rauschen im Siegeszeichen der drahtlosen Telegraphie.

Als Ingenieur bei der AEG. in Riga hatte er sich zuerst für die Funktelegraphie begeistert, also für die Möglichkeit, Signale von einem Punkt zum anderen ohne Leitungsdraht zu übermitteln. Von 1904 an, vom Assistenten in der Werkstattleitung bis zum Telefunkendirektor hat Bredow sich dort entwickelt. Seine Gabe für



Das Zeitzeichen von Nauen wird von der der Normalzeit kontrolliert.

Organisation bewährte sich in der Verkehrsabteilung seiner Gesellschaft, er wurde Spezialist für technisch-wirtschaftliche Fragen. Er löste schwierige Auslandmissionen — Petersburg-Wladiwostok und Island — und baute mit Graf Arco u. a. erfolgreich weiter am Weltfunknetz. Im Sommer 1906 begann die Errichtung der Großfunkstelle Nauen, die sich, als Auswirkung von umfassenden Verhandlungen Bredows (mit Wilhelm von Siemens und Emil Rathenau) nach häufigen Ausbauten zu einer der stärksten Anlagen der Welt entwickelte. Hans Bredow hat nach der Internationalen Staatenkonferenz 1906, die eine Bresche in das Marconimonopol schlug, ohne die deutsche Funktelegraphie völlig freizumachen, die Ab-

teilung „Internationaler Telefunken-Betrieb“ begründet, aus der 1911 die „Debeg“ (Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie) entstand. In enger Arbeitsgemeinschaft mit Graf Arco hat Bredow „Telefunken“ weiter gefördert; bei seinem zehnjährigen Direktorjubiläum 1918 sprach man ihm in einer ihm gewidmeten Denkschrift die verdiente Anerkennung aus: „Die ungeahnte Entwicklung von Telefunken erklärt sich hauptsächlich aus der unbeirrten Befolgung Ihres Wahlspruchs: Von der Lieferung in das Betriebsunternehmen!“

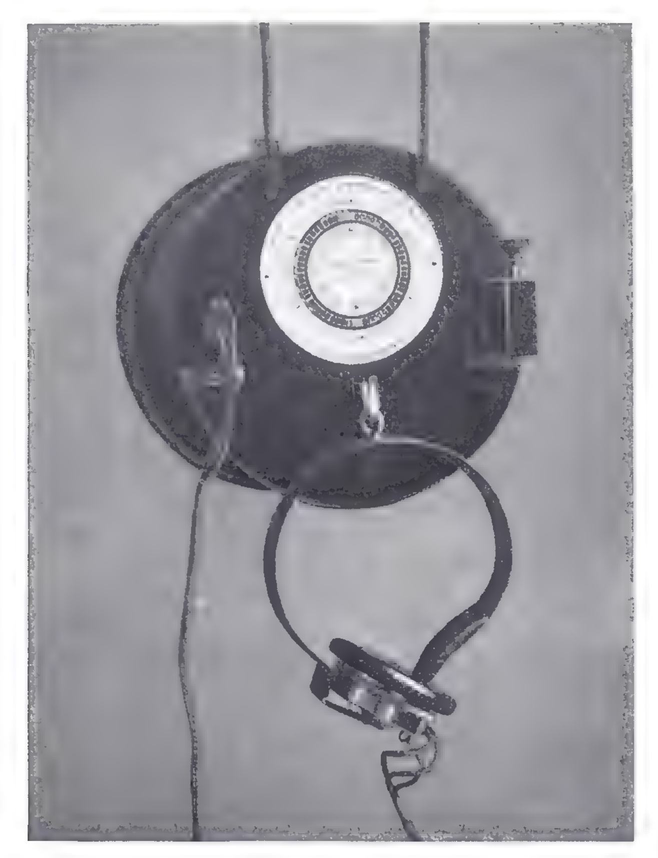
Im Februar 1919 stand Bredow vor der Wahl: entweder Generaldirektor von Telefunken und seiner angegliederten Gesellschaften oder Übernahme der Leitung des deutschen Rundfunkwesens im Staatsdienst. Er entschied sich für das Reich. Das Weltfunknetz wurde 1917 als Projekt genehmigt, die Aktiengesellschaft für drahtlosen Überseeverkehr, „Transradio“, 1918 gegründet.

Hans Bredow im Weltkrieg: Hatte er 1912 die deutsche Schiffsfunktelegraphie begründet, so leistete er 1914/18 Ungewöhnliches in der Beschaffung der Riesenmengen von Rundfunkgerät aller Art, zugleich weitschauend auf die Zukunft bedacht: Das Röhrengerät wurde durchgebildet; er selber wies auf dem Kriegsschauplatz in der Champagne die Überlegenheit der Röhrenapparate praktisch nach. Statt eines engeren Funkministeriums (zur Aushilfe der nach dem Kriege brotlos werdenden Militärfunker) befürwortete er den organischen Ausbau des Funkwesens und der anderen elektrischen Nachrichtenmittel im Rahmen der Deutschen Reichspost. So übernahm er 1921 als Staatssekretär die Leitung des Telegraphen-, Fernsprech- und Funkwesens. Seine starke Hand und sein geübter Geist sorgten für Ordnung und Neubau; er stellte die abgerissene direkte Kabelverbindung wieder her zwischen Deutschland und Nordamerika, und der internationale Funkverkehr blühte auf.

Der Rundfunk ist keine amerikanische Erfindung; nach K. W. Wagners Mitteilung ließ Hans Bredow bei einem Aufenthalt in den Vereinigten Staaten bereits im Jahre 1913 durch die Telefunkenstation Sayville (Gegenstation von Nauen) Musik und Ansprachen vertreiben! Im November 1919 erklärte Bredow in der „Urania“ in Berlin: Die Postverwaltung wolle einfache Funkenempfangsstationen ähnlich den Telephonapparaten ausgeben. Die Funkentelegraphie werde in Kürze kleine billige drahtlose Empfangsapparate ermöglichen. Dr. Bredow hat durch die Gründung der Reichsrundfunkgesellschaft 1925 mit der inzwischen bis auf zehn deutsche Sendestädte, d. h. zusammen fast drei Millionen Rundfunkhörern, erstarkten deutschen Reichsrundfunkgemeinde sein

Lebenswerk auf die Höhe geführt. Er rief zur wirtschaftlichen Sicherung und zum wissenschaftlichen Gedeihen des Funkwesens die Heinrich-Hertz-Gesellschaft ins Leben, wie die Errichtung und der Unterhalt des Instituts für Schwingungsforschung an der Technischen Hochschule Berlin seiner Anregung entspringt.

Über Hans Bredow im Rundfunk vgl. S. 134.



Nauener Zeitzeichen. — Der Empfänger nach Dr. Erich Huth.

Rundfunk- und Überwachungsstelle in Zehlendorf-Berlin

Die Reichsrundfunkgesellschaft hat eine Stelle in Zehlendorf eingerichtet, um die deutschen und ausländischen Sender beobachten zu können. Dort werden die europäischen Stationen im Hinblick auf die künstlerische und technische Güte studiert. Eine Aufgabe dieser Stelle ist ferner die Übertragung außerdeutscher und transatlantischer Rundfunksendungen. Weitere Aufgaben dieser

Stelle sind vor allem die Untersuchung der Störungsquellen. Hierhin gehören: zunächst atmosphärische Störungen (Luft- und Gewitterstörungen), ferner Untersuchung des Fadingeffektes (die Schwundwirkung der elektrischen Wellen) und schließlich lokale Störungen. Ein dort in jüngster Zeit aufgestellter Kurzwellenempfänger dient zur Aufnahme transatlantischer Kurzwellensender, insbesondere der Kurzwellen-Sendestation Schenectady in den Ver-



Rundfunküberwachungsstelle in Zehlendorf-Berlin. — In der Mitte Dr. Reisser.

einigten Staaten von Amerika bei New-York. Schließlich untersucht die Station Empfangsgeräte und Lautsprecher. Diese Versuchsanstalt untersteht dem Oberingenieur Dr.-Ing. W. Reißer.

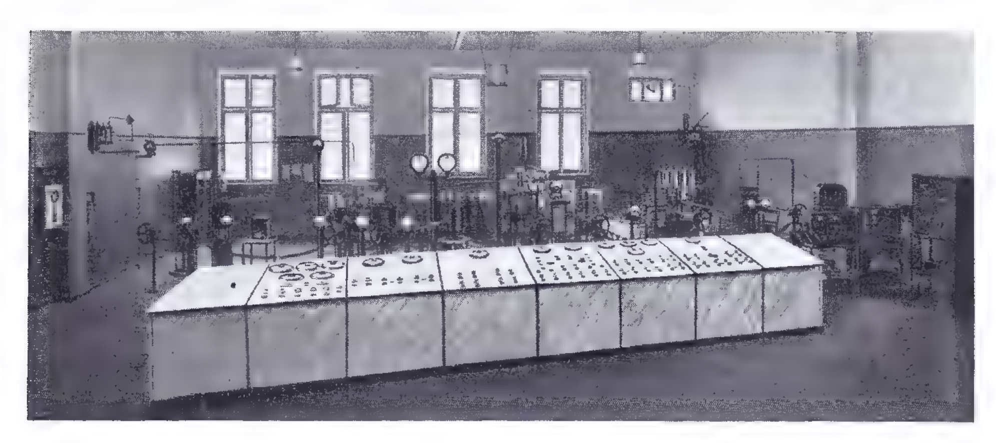
Die Organisation des deutschen Rundfunks

Die Einteilung des Rundfunks: Sendeabteilung, Empfangsabteilung

Die Sendeabteilung hat Unterteile. Im Volksmunde sagt man für Rundfunk noch heute „Radio“ in Italien und Frankreich, aber in Deutschland: Rundfunk, in England und Amerika: Broadcasting (in die Weite gehend). Eine Rundfunkeinrichtung umfaßt zwei ge-

Konzert im ersten Senderaum (1925).

trennte Teile, einen kleinen und einen großen Senderaum und den Sender. Jeder Senderaum muß nach akustischen Grundsätzen gebaut werden. Die Akustik eines Raumes beruht auf der Raumform, auf dem Raumstoff, auf der Resonanz des Materials und der Luftsäule im Raum. Kein Versuch, akustisch einwandfreie Senderäume herzustellen, glückte bisher restlos. Übertragungen aus menschen-



Sendemaschinenraum des Deutschlandsenders Königswusterhausen.

gefüllten Konzertsälen wirken anders als Übertragungen aus den Senderäumen durch die geschwängerte Luft, welche durch die natürlichen Wirkungen der Menschenansammlung sich entwickelt. Der Standort des Mikrophons ist so zu wählen, daß der Rückwurf des Lautes, der sich an allen Ecken des Zimmers bricht, nicht in



Kontrolle der mitteleuropäischen Zeituhr mit dem Empfänger.

einen Widerhall (Echo) ausartet. Vorhänge, Tücher, Papierstoffe dienen zur Dämpfung. Auch die Schallstärke spielt mit; es gibt unendlich verschiedene Schallstärken bei Sprechern, Musikern und Instrumenten.

Letztlich muß gesagt werden, daß schon lange vor dem Weltkrieg, nämlich 1906/07 die Deutsche Reichspost in Verbindung mit der Station Nauen den Funk in den Dienst der Allgemeinheit gestellt hat, dadurch, daß es das Zeitzeichen Abonnenten sandte. Wie

beim Rundfunk heute, erhielten die Teilnehmer damals Empfangsgeräte, die aus Gründen der Geheimhaltung fest plombiert waren. Seite 135 zeigt die Kontrollanlage der Normalzeitgesellschaft, von der aus über Nauen das Zeitzeichen gegeben wurde. Links das Gerät zur Registrierung des Zeitzeichens, rechts der Normaluhr-Schrank mit dem Beobachter. Auf Seite 137 sieht der Beschauer den kleinen zylinderförmigen Empfänger selbst, konstruiert von Dr. Erich Huth. Links angeschlossen das Kopftelephon, das an einem Hakenhebel hängt, der die automatische Ein- und Ausschaltung vollzog. Rechts ein Detektor, um die Lautstärke einzustellen. In der Mitte die Anweisung zum Empfang des Zeitzeichens. Auf Bild Seite 140 kontrolliert ein Uhrmacher seine mitteleuropäische Zeituhr mit dem Empfänger. Das Zeitzeichen wurde immer um 1 Uhr mittags und 1 Uhr nachts gefunkt. Auch heute noch wird das Zeitzeichen zu denselben Stunden gegeben. Mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde, wie schon anders gesagt, funkt es dahin und umkreist den Erdball in 0,7 Sekunden. Heute wird das deutsche Zeitzeichen von der Hamburger Seewarte gesendet. Um peinlichst genaue Feststellungen der Zeit zu ermöglichen, arbeitet man mit einem Meridian-Fernrohr. Es ist selbstverständlich, daß alle großen Staaten der Erde ihre eigenen Zeitzeichen senden.

Das Mikrophon. Das Mikrophon ist ein Apparat, der imstande ist, den Schall in elektrische Energieformen (Schwingungen) umzuwandeln. Man unterscheidet elektromagnetische und elektrodynamische Mikrophone, bei denen eine durch den Schall beschwingte Membrane elektromagnetische oder elektrodynamische Ströme auslöst. Man unterscheidet auch Mikrophone mit direkter Umwandlung der Schallenergie in elektrische Energie: Kohle-Mikrophone und Kondensator-Mikrophone (vgl. S. 89 und 91).

Der Verstärker. Die elektrischen Schwingungen werden durch verschiedene Verstärkerröhren in ihrer Amplitudenwirkung gesteigert. Diese Verstärkeranlage im Verstärkerraum neben dem Sendesaal ist nur eine Vorverstärkeranlage, in der die elektrischen Mikrophonströme vor ihrer Überleitung auf die Kabel zum Hauptsender verstärkt werden (z. B. der Großsender Witzleben für Berlin). Man sieht die gewaltige Antennenanlage im Hause der Funkindustrie; im Innern ist ein nach bestimmten Grundsätzen aufgebauter Telefunken- und Lorenz-Röhrensender mit Zwischenkreis und einer Telephonieleistung von etwa 10 Kilowatt (kW) kühn geschaffen worden. Jedermann bewundert die gewaltige Anlage von Hebeln und Steckdosen und Verstärkerröhren (vgl. Abbildung) an den langen Schalttafeln, wo jeder Handgriff bestimmte Aus-

steuerung und Wellenlänge-Einstellungen bedeutet. Die Wellen werden nun von der Senderantenne durch die Luft als elektromagnetische Schwingungen weiter geleitet. Solche elektrischen Wellen von sehr verschiedener Länge (Lang- und Kurzwellen) arbeiten mit unerhörter Geschwindigkeit, gleich der Lichtgeschwindigkeit von 300 000 km in der Sekunde, einmal um die Erde in 0,7 Sekunden, wie bereits erwähnt.

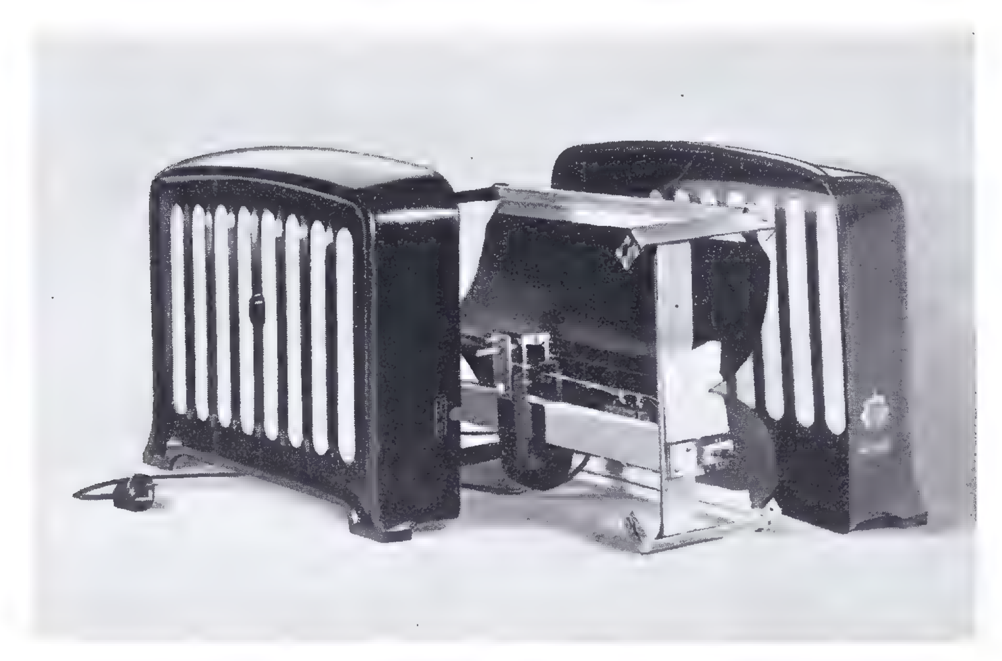


Friedrich Knöpfke prüft die Darbietungen des ersten Sendeappartes (1923).

Treffen diese elektrischen Schwingungen in der Luft von einer Sendeantenne aus irgendwo auf eine Empfangsantenne (einen in freier Luft hängenden Kupferdraht), die mit Verstärkerröhren verbunden ist, so verwandelt man diese durch das Empfangsgerät aufgenommenen Energien mit Hilfe des Lautsprechers in akustische Schwingungen zurück und macht sie dem menschlichen Ohr auf diese Weise fühlbar.

Empfangsgeräte, die nur einen Sendekreis, nämlich den Ortssender, aufnehmen und umwandeln können in Laute, waren und

sind die Detektoren mit ihren Kopfhörern. Die Telefunkengesellschaft hat neben anderen bekannten Firmen ausgezeichnete Telefunkenröhrenempfangsapparate, jetzt sogar mit Netzanschluß, in den Handel gebracht, durch die fast alle europäischen Stationen zu empfangen sind. Mit Hilfe eines Druckknopfschalters wird durch Druck auf den weißen Knopf der Apparat in Betrieb gebracht, nach Einschaltung der Antenne. Die Verbindung mit der Erde ist dauernd erforderlich. Beim Telefunken 9 heißen die fünf Röhren des Apparates: die erste und die zweite Hochfrequenzstufe, das Audion,



Erklärung des Telefunken-Falt-Lautsprechers.

die erste und die zweite Niederfrequenzstufe; die letztere wird auch deshalb Lautsprecherröhre genannt, weil sie die stärkste Röhre im Hinblick auf die größte Leistungsabgabe an den Lautsprecher darstellt. Die Bedienung vermitteln drei drehbare schwarze Knöpfe und zwei Hebel. Die unteren beiden Hebel links und in der Mitte dienen zur ersten und zweiten Feineinstellung, der rechte Hebel ist der sogenannte Rückkopplungsknopf. Er darf wegen der pfeifenden Geräusche nur selten gedreht werden. Die Hauptabstimmung vollzieht die Trommelskala in der Mitte. Sie bewirkt die Veränderung der Drehkondensatoren. Bei dieser Drehung hört man bis zur richtigen Einstellung des Senders ein Rauschen. Pfeiftöne sollen wegen Störung der Nachbarschaft vermieden werden. Der Knopf links ist

ein Dämpfer für große und kleine Lautstärken für den Lautsprecher. Zur Einstellung des Wellenbereich-Schalters dient der Hebel rechts außen: I. Wellenbereich von 200 bis 600 m, II. Wellenbereich von 550 bis 1600 m, III. Wellenbereich von 1500 bis 2000 m.

Der Lautsprecher. Ursprünglich benutzte man die elektromagnetischen Trichterlautsprecher. Jetzt verwendet man zumeist Flächenlautsprecher. Der Lautsprecher ist ein Gerät, das elektrische Energie in akustische Schwingungen umsetzt zur Wiedergabe von Sprache und Musik; man verlangt von ihm eine mög-

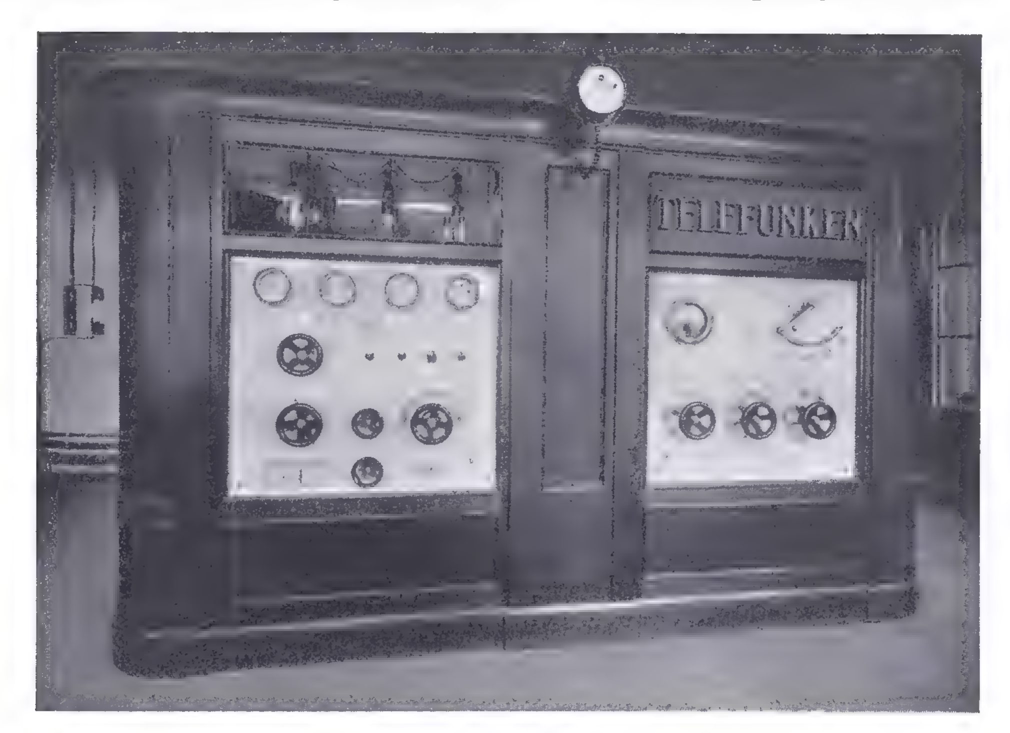


Drei-Röhren-Empfänger.

lichst weitgehende Frequenzunabhängigkeit. Wie bei allen Stoffen unterscheidet man auch bei den Lautsprechern die Klangfarbe und die Eigentonhöhe der Membrane, die den Wiederklang beeinflussen können. Grundsätzlich bemüht man sich, Eigentonhöhe und Klangfarbe des Lautsprechers möglichst auszuschalten, indem man sie sehr hoch oder sehr tief legt. Dem kommt am nächsten der große Blatthaller-Lautsprecher (Siemens), auch der kleinere Falt-Lautsprecher, nach der Falt-Membrane genannt (Protos).

Man verlangt vom Lautsprecher, daß er einmal bei der kleinsten zugeführten elektrischen Energie die akustischen Feinheiten von Sprache und Musik naturgetreu wiedergibt, dann aber bei sehr großen Energien die Wiedergabe nicht entstellt und verzerrt. Der Begriff: elektrische Energie soll kurz erklärt werden an einem Beispiel. Jedermann begreift den Energieverbrauch einer elektrischen Taschenlampen-Birne. Der Messung zugrunde gelegt wird die Leistungseinheit: das Watt. 736 Watt gleich einer Pferdekraft. Eine gewöhnliche Taschenlampenbirne verbraucht 2 Watt. Wenn ein

Lautsprecher akustisch klare Wiedergabe liefern soll, ist eine bestimmte Energie Voraussetzung. Wenn das Mindestmaß an Energie fehlt, fallen die tiefen und hohen Töne aus. Oder anders ausgedrückt heißt das: der Lautsprecher gibt die hohen und tiefen Frequenzen nicht wieder. Eine Energie von 0,1 Watt ist nötig, um eine moderne Verstärkerröhre (z. B. Telefunken RE 134) gut auszunützen, d. h. richtig auszusteuern. Beim Ortsempfänger ist diese

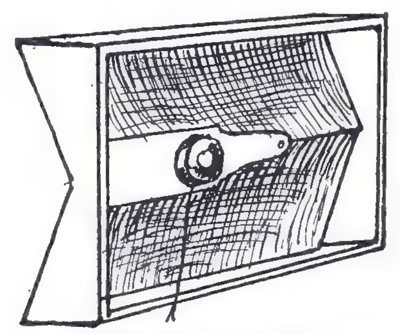


Telefunken-Empfänger.

Energie leicht erreichbar, infolge der Sendernähe. Aber beim Fernempfänger braucht man schon einen Apparat mit mehreren Röhren. Ideale Lautsprecher müssen so gebaut sein, daß schon bei Mindestenergien sie auf die tiefsten und höchsten Töne reagieren. Durch die Einführung der Netzempfänger und Kraftverstärkerröhren kam noch ein weiteres Problem hinzu. Die gebräuchlichen Endverstärkerröhren können einen Energieüberschuß abgeben und so eine Leistungsreserve für die Lautsprecherwiedergabe darstellen.

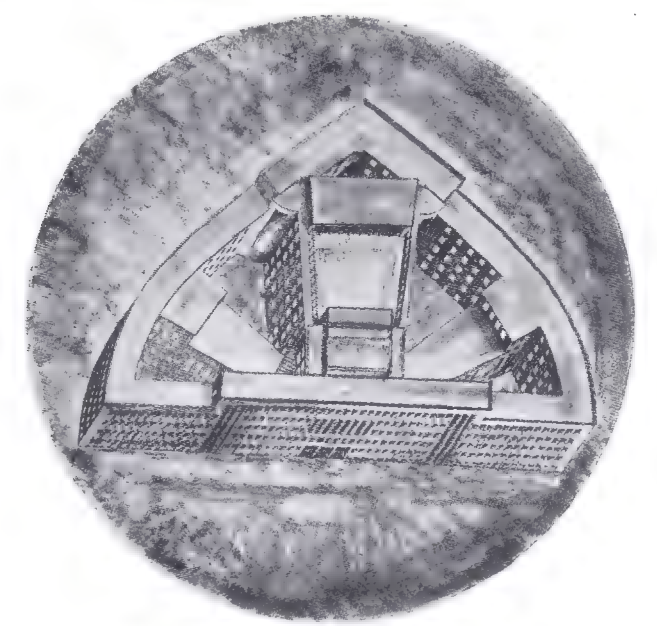
Man unterscheidet nach ihrem mechanischen Aufbau drei große Gruppen von Lautsprechern: 1. Elektromagnetische Trichter- und Flächenlautsprecher, 2. Elektrostatische, 3. Dynamische Lautsprecher.

In den „Elektromagnetischen Lautsprechern" bewegt ein von verstärkten elektrischen Strömen gespeister Magnet entweder unmittelbar eine Eisenmembran (Trichterlautsprecher) oder auf dem



Faltlautsprecher aus Holz.

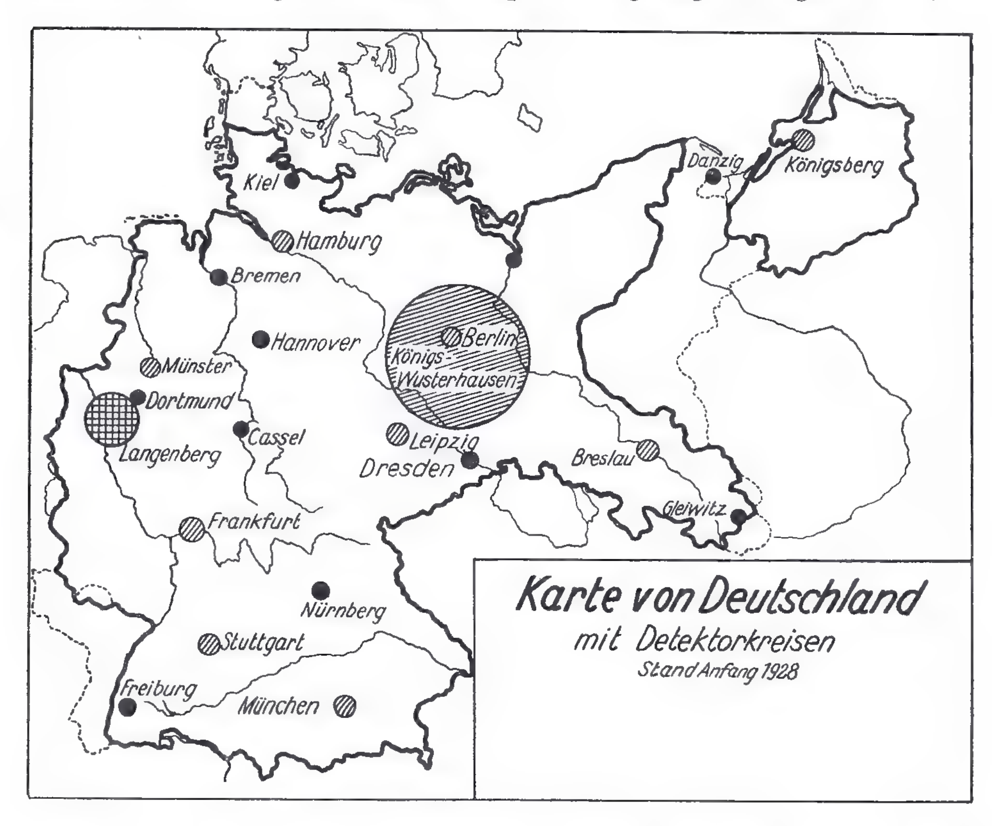
Umwege über eine schwingende Eisenzunge eine Großflächenmembrane aus Papier oder aus einem andern ähnlichen Stoff: Pertinax, Holz u. a. Sie heißen Flächenlautsprecher (z. B. Arcophon). Die Trichterlautsprecher sind heute mit Exponentialtrichter ausgestattet, z. B. Lenzola.



Das neue deutsche Reichsrundfunkhaus.

Beim statischen Lautsprecher dagegen gibt es überhaupt kein Antriebssystem, da es sich hier um das Kondensatorprinzip handelt (Reisz und Vogt).

Beim dynamischen Lautsprecher schließlich wird die schwingende Eisenmasse durch eine kleine, sehr leichte Spule, welche in einem starken Magnetfeld schwingt, ersetzt; die Membrane und die an ihr befestigte Schwingspule besitzen ein geringes Eigengewicht, so daß praktisch keine Neigung zur Eigenschwingung und sich daraus ergebenden schädlichen Resonanzerscheinungen entsteht. Ferner fällt die beim magnetischen Lautsprecher gerügte Trägheit fort, so



daß Sprache und Musik so ziemlich in allen ihren akustischen Feinheiten am besten wiedergegeben werden dürften. Anders ausgedrückt, heißt das: die Membrane des dynamischen Lautsprechers gibt alle Frequenzen mit fast praktisch vollkommener Gleichmäßigkeit wieder.

D e r S e n d e s t o f f. Er umfaßt zwei Gruppen: der Stoff an sich, dargeboten in Sprache, Sprachlaut, Vortrag, Rede, Gesang, Chor, Musik, Musik in Verbindung mit Chören. Andererseits die Geräusche und dergl. Alle diese Ausdrucksformen wirken in ihrer vielfältigen Lautstärke, Lauthöhe, Lautlänge und Klangfarbe sehr verschieden auf das Mikrophon. Die bunte Vielgestalt gilt es, den

Hörern zu übermitteln. Da wiederum der menschliche Geist, Verstand, Gefühl, Wille, Gedanke nach festen Vorstellungen verlangen, muß die Auswahl des zu sendenden Stoffes alle Hörer befriedigen. Die Rundfunkgesellschaften der Erde kämpfen oft hart, die Widerstände zu überwinden. Das wird niemals gelingen; denn das altdeutsche Sprichwort behält recht: „Allen Menschen recht getan, ist eine Kunst, die niemand kann."

Lautplatte und Rundfunk

Als vor mehr als 40 Jahren der Hannoveraner Berliner die Grammophonplatte erfand, ahnte er noch nicht die ungeheure Entwicklung, die mit dieser Erfindung begonnen hatte. Unser Geschlecht vermag die auf die Platte gefesselten Laute wieder zu entfesseln. Sie werden heute sogar durch den Äther geschickt, um irgendwo, durch Drähte aufgefangen, dem menschlichen Ohr durch die Wunderapparate der Rundfunkempfänger lebendig zu erklingen. Jeder nachdenkliche Mensch weiß, daß die Schallplatte von einer Kupfermatrize abgepreßt wird, die Ewigkeitswerte besitzt. So sind die Kupfermatrizen z. B. in der Berliner Lautbibliothek einzigartige lebendige Urkunden aus Epochen der Weltgeschichte, die über die Zeiten dauern. In Verbindung mit dem Rundfunk dringen ihre Wellen über Zeit und Ort zugleich.

Die Verwendung der Schallplatte im Rundfunk führt zu fünf wesentlichen Fragen, die grundsätzlich eine klare Antwort erheischen. Erstens: Ist die Schallplatte im Rundfunk berechtigt? Die Schallplatte ist in allen Fällen berechtigt und unentbehrlich, in denen eine eigene Sendung nicht möglich ist. Beispiele: Die Stimmen führender Persönlichkeiten der Vergangenheit; geschichtliche Begebenheiten, akustisch belebt: die Wirkung von Martin Luthers Rede auf dem Reichstag in Worms 1521 auf alle Gruppen seiner Hörer, vom Kaiser bis zum Landsknecht, lebendig gemacht auf dem Reformationsfest! Ferner das tausendfältige Leben außerhalb Deutschlands, das nur auf der Platte zu fassen ist. Nebst den unendlich vielen Klangbildern der Natur.

Zweitens: Ist die technische Wiedergabe der Schallplatte im Rundfunk gleichwertig der unmittelbaren sprachlich-musikalischen Sendung? Jede Schallplatte erscheint als das Ergebnis vieler Proben, die als die Auslese des Besten dennoch den Charakter einer gewissen Willkür niemals ganz abzustreifen vermag. Die Parallele zum Tonbild drängt sich auf. Dagegen bedeutet die Wiedergabe

am Mikrophon doch das unmittelbare Miterleben einer in dieser Stunde geborenen Kunstschöpfung. Sie kann zur Weihestunde werden, wenn die Seele des Künstlers mit der Seele des Hörers zusammenklingt. Selbst wenn man zugeben muß, daß gelegentlich die Güte der Schallplatte die natürliche Wiedergabe durchaus erreichen kann, so bleibt doch trotz allen physischen und psychischen Hemmungen des Künstlers die Gunst des Augenblicks bestehen.

Drittens: Wie wird die Platte gesendet? Als vor Jahren die ersten Platten der Berliner Lautbibliothek in einem Demonstrationsvortrag von Wilhelm Doegen als „Stimmen der Völker" im Rundfunk erklangen, war die Wiedergabe akustisch. Man stellte nämlich den Apparat auf Grund bestimmter Lautgesetze vor das Mikrophon. Auf diese Weise wurde die Akustik des Raumes ausgenutzt: der Klang erhielt eine eigentümlich plastische Wirkung. Durch die neuen Elektro-Abnahmeschalldosen werden jetzt die Schwingungen auf der Lautplatte in elektrische Wellen umgewandelt und durch den Verstärker zum Sender geleitet. Wichtig ist dabei die entsprechende Verstärkung im Sender, damit kein Zerrbild entsteht.

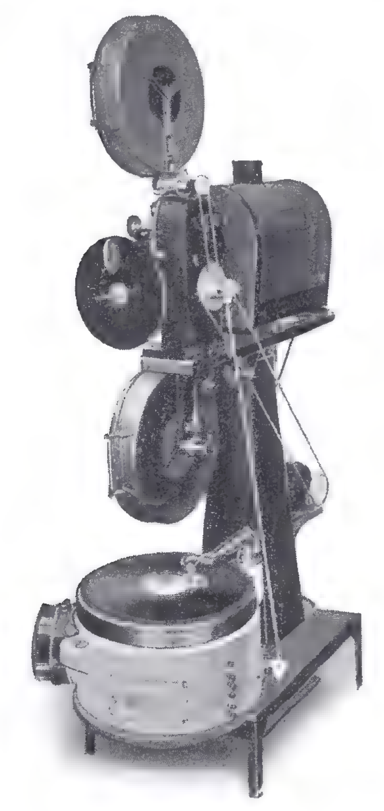
Viertens: Wie wird die Schallplatte im Programm des Rundfunks verwendet? Zunächst wird vormittags ein Schallplattenkonzert „für Versuche und für Industrie" gesendet. Es erklingen Ouvertüren, Fantasien, Arien aus Opern und Operetten, Volkslieder und Kammermusik, ein buntes Durcheinander von Klavier, Violine, Cello, Xylophon, weiter Chöre. Aber auch Walzer und moderne Schlager bis zu den Revellers kommen zu Gehör. Den Versuchsstellen und der Funkindustrie bieten diese von den großen Firmen der Sprechmaschinen-Industrie hergestellten Platten mancherlei Nutzen. Mit lebendigen Überschriften, wie z. B. „Heiteres von überall", „Parallele Stimmungen", „Gegensätzliche Stimmungen", „Lieblingsstücke des Publikums", „Dirigenten aus aller Welt" und vielerlei anderem wird am Frühnachmittag das Konzert fortgesetzt. Doch bis in die Abendstunden hinein kann die Platte für unerwartet ausbleibende Darbietungen zum Ersatzmittel herangezogen werden. Reizvoll ist der vom Intendanten Dr. Flesch eingeführte monatliche Rückblick auf Schallplatten. Diese Schallplatten bedeuten etwas Neues, weil sie von der Reichsrundfunkgesellschaft für den eigenen Bedarf hergestellt und in Zukunft, ähnlich der Berliner Lautbibliothek, die Geschichte des Rundfunks der Nachwelt lebendig übermitteln werden.

Weiter wird eine sehr bedeutende Rolle in Zukunft die Lautplatte im Rundfunksprachunterricht spielen.

Ernstlich erwägen sollte man letztlich auch die Einrichtung einer durchorganisierten phonetischen Prüfung aller Funkredner und Funkmusiker durch die Schallplatte. Die Tempelinschrift von Delphi gilt auch für Rundfunkredner und Rundfunkmusiker: Höre dich selbst!

Die Entwicklung des Tonfilms

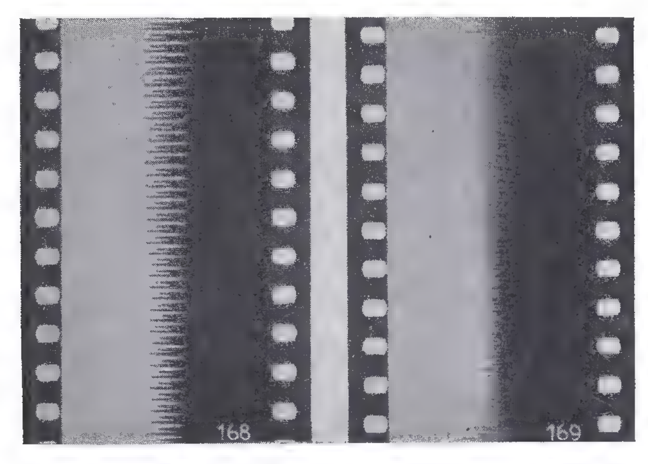
Die Bestrebungen, dem auf der ganzen Welt eingeführten Film den lebendigen Laut zu geben, liegen weit zurück. Bereits im



Nadeltonfilm-Apparatur.

Jahre 1899 führte Edison sein Kinetophon vor. Hinter der Projektionswand stellte er drei Phonographen auf. Er benutzte sie, um genügende Lautstärke zu erzielen. Das Ergebnis war gering. Erst viel später kamen Messter und Goldschmidt in Deutschland, fast gleichzeitig in Frankreich Gaumont, mit Gleichlaufeinrich-

tungen zwischen Film und Schallplatte (Synchronismus) heraus. Auch diese Versuche hatten für die Praxis keinen Erfolg. Erst durch die Einführung des Rundfunks wurde es der Technik möglich, die bis dahin akustisch aufgenommenen Schallplatten durch das elektrische Aufnahme-Verfahren zu ersetzen. Die Folge war: Wiedergabelautstärken im natürlichen Maß. Unter einer akustischen Aufnahme verstand man: die Herstellung einer Schallplatte durch direktes Besprechen mit einem Trichter, an dessen Ende die Schreiberdose befestigt war, welche die Schallschwingungen in die Wachsplatte einschrieb. Das elektrische Verfahren dagegen braucht keinen Trichter, aber ein Mikrophon. Von diesem führt eine Lei-



Der a-Ton auf einem Klavier. Der a-Ton auf einer Violine.
Amplidutentonfilm.

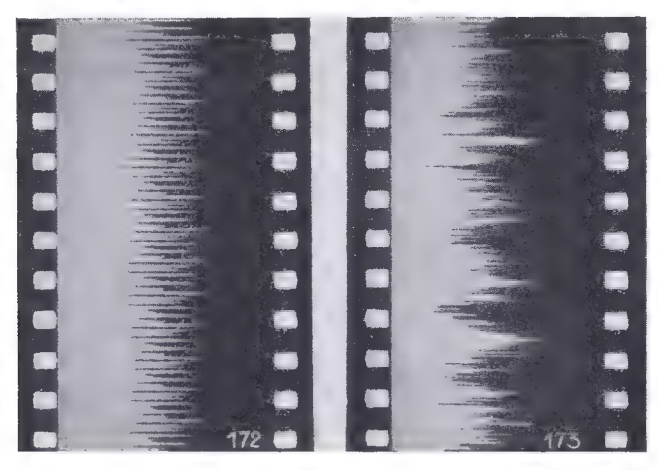
tung zu einem Verstärker. Die verstärkte Wiedergabe wird dem elektrischen Schreiber zugeleitet. Die Aufzeichnung der Schwingungen im Gegensatz zur akustischen Aufnahme, bei der nicht alle Feinheiten (infolge der Trägheit des Schreibers) wiedergegeben werden, findet bei der elektrischen Aufnahme durch das Erfassen nahezu sämtlicher akustischen Laute statt.

Den einzelnen Systemen entsprechend unterscheiden wir: den Nadeltonfilm, dann Lichttonfilm und verschiedene andere, die noch im Versuchsstadium stehen.

Der Nadeltonfilm stellt eine Verbindung zwischen Film und Schallplatte (Grammophon) dar. Der Film sowohl wie die Schallplatte müssen bei diesem Verfahren g l e i c h schnell laufen, um die Handlung im Film mit der Schallplattenwiedergabe in vollendete Übereinstimmung zu bringen. Man nennt das synchronisieren. Dabei ist hervorzuheben, daß hier keine normalen Schallplatten ver-

wendet werden dürfen, sondern solche von 40—50 cm Durchmesser, mit einer Laufzeit von etwa 12 Minuten, entsprechend der Länge eines Filmaktes. Auf der Schallplatte selbst läuft eine elektrische Wiedergabedose, die über einen Kraftverstärker in Verbindung mit zwei Lautsprechern die Klänge zu Gehör bringt.

Bei der Herstellung des Lichttonfilms unterscheidet man zwei Arten: den Amplitudentonfilm, erfunden von dem Schweden Berglund, und den Strichtonfilm, erfunden von Vogt, Massole und Engl. Beim Amplituden-Lichttonfilm wird keine Schallplatte angewandt, sondern die Laute werden gleichzeitig photographiert. Das Photographieren des Lautes geschieht mit einer Membrane, die einen kleinen Spiegel trägt, auf den ein Lichtstrahl fällt. Dieser



a-Laut eines Mannes. Orchestervibrationen.
Amplidutentonfilm.

Lichtstrahl fällt in die Aufnahmekamera, mit der der Film aufgenommen wird. Trifft ein Laut die Membrane, so kommt diese in Schwingungen, d. h. der Spiegel bewegt sich und mit ihm der Lichtstrahl, der den Film mehr oder weniger stark belichtet, je nach der Stärke des Lauteindrucks. Diese Lautphotographie erfolgt gleichzeitig mit der Bildaufnahme auf den gleichen Film, nur mit dem Unterschied, daß auf einem 2 mm breiten Rand, direkt neben dem Bild, der Laut festgehalten wird. Nach entwickeltem Film zeigt sich in der Mitte das Bild der Handlung, unmittelbar daneben das Tonbild, das als zickzackförmige Kurve von verschiedener Schwingungsweite erscheint.

Die Wiedergabe dieses Tonfilms geschieht in der Weise, daß das zur Entstehung des Bildes auf der Leinwand benötigte Licht geteilt wird. Einmal für das Bild selbst, dann für den Lautstreifen, dessen

Licht nicht auf die Leinwand geworfen wird, sondern in eine Kamera, in der eine lichtelektrische Zelle eingebaut ist. Eine lichtelektrische Zelle besteht aus einer Drahtspirale, auf welche Selen (auf der zweiten Silbe das e gedehnt aussprechen), ein Element, aufgetragen wird. Diese Selenzelle hat die Eigenschaft, dem elektrischen Strom im dunklen Zustande einen fast unendlichen Widerstand entgegenzusetzen, der bei der Belichtung sofort aufgehoben





Der Intensitäts-Lichttonfilm.



Ton und Bild zugleich aufgenommen. Intensitäts-Lichttonfilm.

wird. Die Widerstandsänderungen durch die wechselnden Lichteindrücke in der Zelle lassen den zugeführten elektrischen Strom im gleichen Tempo schwanken. Diese Schwankungen werden über den Verstärker geleitet, durch diesen der Natur entsprechend vermehrt und im Lautsprecher als Klang wiedergegeben.

Der Strichtonfilm verwendet eine feststehende Lichtquelle, deren Intensität (Lichtstärke) durch eine „Kerrzelle“ geändert wird, um dann den Film zu treffen. Hier erzeugt die Intensitätsänderung Striche von verschiedenen Helligkeitsgraden. Die Kerrzelle ist ein kleines mit Nitro-Benzol angefülltes Gefäß, in welches

zwei Elektroden tauchen. Zwischen den Elektroden hindurch fällt der Lichtstrahl und wird von ihnen, die über einem Verstärker an einem Mikrophon liegen, gesteuert. Die Bilder Seite 152 und 153 zeigen ganz deutlich den Unterschied zwischen dem Strichtonfilm und dem Amplituden-Tonfilm. Beim Strichtonfilm verraten die hellen Striche hohe, die ganz dunklen tiefe und die dazwischenliegenden Modulationen Töne der Mittellage.

Schließlich besteht als jüngstes System der Magnet-Tonfilm, auf der Grundlage von dem Dänen Poulsen. Um das Jahr 1899 entdeckte Waldemar Poulsen die Fähigkeit, auf einem Stahldraht magnetisch Laute festzuhalten und sie wiederzugeben. Wird ein Stahldraht an einem Elektromagneten vorbeigeführt und dieser durch ein Mikrophon besprochen, so werden die Laute als magnetische Schwingungen auf den Draht aufgezeichnet, und zwar dadurch, daß die magnetischen Moleküle (kleinste Teile) der Lautfrequenz entsprechend geordnet werden. Tritt an Stelle des Mikrophons ein Kopfhörer, so spricht der am Magneten vorbeibewegte Draht die Aufnahme wieder.

Dieses Verfahren hat Dr. Kurt Stille weiter entwickelt und aus dem Draht ein Stahlband gemacht, auf das beim Tonfilm die akustischen Schwingungen, in magnetische umgewandelt, gebannt werden.

Die Berliner Lautbibliothek

Am 1. April 1920 wurde der Preußischen Staatsbibliothek Berlin eine Lautbibliothek als Lautabteilung angegliedert. Die Lautbibliothek ist ein wissenschaftliches Institut, das sich beschäftigen will mit allen Dingen, die irgend etwas zu tun haben mit dem Laut; auch das neueste Kind gehört dahin, der Rundfunk! Das ureigenste Gebiet der Lautbibliothek ist Schaffen und Verwalten von Lautplatten, die die Sprache, die Musik und die Laute aller Völkerstämme der Erde auf Lautplatten festhalten. Bisher sind in dieser Lautbibliothek mehr als 250 Völkerstämme vertreten. Die Lautbibliothek ist zugleich ein einzigartiges lebendiges Denkmal aus unserer Zeit. Auf Anregung und Veranlassung des Schöpfers und Direktors dieser Lautbibliothek, Professor Wilhelm Doegen, wurde von der Preußischen Regierung eine Kommission eingesetzt im Jahre 1915, die den Auftrag hatte, die Sprache, die Musik und die Laute, die die deutschen Kriegsgefangenenlager bargen, in Verbindung mit den dazugehörigen Texten auf die Platte zu bannen. Da-

mals kamen in den Kriegsgefangenenlagern Völker und Völkerstämme fast der ganzen Welt zusammen. Von den 250 Völkerstämmen sind besonders wertvoll die Aufnahmen der indischen und der Himalajasprachen. Bestes Quellmaterial für Sprachforscher und Völkerforscher bieten auch die zahlreich vorhandenen Negersprachen, darunter befinden sich noch unbestimmte Sprachen aus dem Sudan, die Sprache der Kado Kanoka, der Mienga und wie sie alle heißen mögen. Aber nicht nur die lebendige Gegenwart ist zu erforschen, sondern auf Grund dieser Aufnahmen können auch beachtenswerte Schlüsse auf die Sprachentwicklung gezogen werden. Aus den Aufnahmen von deutschen Kolonisten in Rußland z. B. kann man ersehen, wie und ob sich die deutsche Sprache entwickelt hat. Bemerkenswertes Material für die Kenner und Forscher des Mittelhochdeutschen bieten auch die jiddischen Aufnahmen, da ja bekannt ist, daß sich im Jiddisch noch zahlreiche Stämme aus dem Mittelhochdeutschen erhalten haben. Die Lautbibliothek enthält auch ein Stimmenmuseum von führenden Persönlichkeiten des In- und Auslandes. Da sind z. B. die Stimmen von Hindenburg und Ebert, Wilhelm II., Bethmann-Hollweg, aller Reichstagspräsidenten von Kämpf über Fehrenbach bis Löbe vertreten. Internationale Geisteshelden wie MacDonald, Joe Romain, Galsworthy und die singende Stimme von Rabindranath Tagore. Da sind Gelehrte, Dichter, Künstler und weiter ein internationales Lautmuseum der Schauspieler, das gleichfalls eine hervorragende Bedeutung besitzt. Ein Kreis der besten Fachmänner aus allen Forschungsgebieten und aus allen Ländern steht mit dem Institut in Verbindung. Da werden Tierlaute aufgenommen und Stimmen von Verbrechern. Da kann verglichen werden die Stimme von Vater und Sohn, von Mutter und Kind, da sind psychologische Probleme, die mit der Sprache zusammenhängen. Aber auch technische Probleme, die mit der Aufnahmetechnik und der Wiedergabe der Aufnahme verwandt sind und die in enger Verbindung mit dem Rundfunk stehen. Aber auch physikalische Probleme, wie z. B. die Untersuchung der Schallwellen aus der Lautplatte mit Hilfe des Oszillographen, die Erforschung der menschlichen Stimme in ihrer charakteristischen Wesenheit. Mit Erfolg werden hier Forschungswege beschritten, die in die Zukunft zeigen und die für die Zukunft noch reiche wissenschaftliche Ernte versprechen. So ist denn die Lautbibliothek ein einzigartiges lebendiges Stimmenmuseum unserer Zeit, das der Nachwelt die Kultur unserer Zeit nicht nur für die Jahrhunderte, sondern für die Jahrzehntausende, durch ihre 9000 Kupfermatrizen der Nachwelt übermittelt.

Störungsarten des Rundfunks und ihre Bekämpfung

Mit nachfolgender Übersichtstabelle soll zum erstenmal versucht werden, dem Rundfunkhörer eine Tafel in die Hand zu geben, die ihn in den Stand setzt, die landläufigen Störungsarten in seinem Empfangsapparat erkennen zu lernen und sie zu beseitigen. Wie bei einer Krankheit die Diagnose richtig zu stellen immerhin schwierig ist, so ist auch eine Empfangsstörung schwierig zu erkennen, weil die Erkenntnis auf der Beschreibung des Geräuschlautes beruht. Um diesem Mangel abzuhelfen, hat die Telefunkengesellschaft in Verbindung mit der Ultraphongesellschaft ein akustisches Hilfsmittel geschaffen: eine Schallplatte, die die Störungsarten angibt, welche unsere Tafel unter 1—9 verzeichnet. Leider ist der Fading (Lautschwund) nicht aufgenommen worden. Vergl.: Die Rundfunkempfangsstörungsplatte von der Ultraphon A.-G., Katalog Nr. 456.

Arten der Störung.	Charakteristische Laute.	Bekämpfung.
1. Hochfrequenz-Heilgerät. Ein zur Bestrahlung und Massage dienendes Heilgerät.	1. Periodisches prasselndes Dauergeräusch.	1. Einbau einer Drosselanordnung; am besten von einem Fachmann gemacht.
2. Hochfrequenz-Feuerzeug. Ein elektrischer Zigarren-Anzünder.	2. Schabendes kurzes Geräusch in unregelmäßiger Zeitfolge.	2. Vorschriften von Hochfrequenzdrosseln (einlagige Spulen); im allgemeinen von einem Fachmann zu beseitigen.
3. Wackelkontakt in elektrischen Leitungen und Lampen.	3. Ganz unregelmäßige springende Kratzgeräusche.	3. Wenn Anziehen der Kontaktschrauben nichts hilft, kann nur Eingriff des Fachmanns helfen.
4. Elektrische Klingel.	4. Schnarrendes Geräusch ohne Klingelklang, das solange andauert, wie die Klingel läutet.	4. An den Klöppelkontakt der Klingel muß Kondensator mit Widerstand hintereinander eingeschaltet werden. Am besten von einem Fachmann zu besorgen.
5. Temperaturregler von Wärme- und Heizkissen.	5. Knackende und schabende (quakende) Geräusche in genauen Zeitabschnitten von 2 bis 3 Sekunden.	5. An der Kontaktstelle des Thermoschalters muß ein Kondensatorwiderstand eingebaut werden.
6. Motorstörungen jeglicher Art. (Nähmaschinenmotor, Fön, Fahrstuhlmotor, kleiner Motor, großer Motor.)	6. Dauernder heulender langgezogener Ton.	6. Einschaltung von Hochfrequenzdrosseln an die Motore.

Arten der Störung.	Charakteristische Laute.	Bekämpfung.
7. Störungen durch Straßen- und elektrische Bahnen.	7. Knatternde unregelmäßige, teilweise unterlegte Geräusche.	7. Nur durch Einschalten von Drosseln, Kondensatoren und Kohlebügel in Straßen- und elektrischen Bahnen zu beseitigen.
8. Rückkopplungsstörungen.	8. Die bekannten Pfeifgeräusche von an- und absteigenden Lauten.	8. Kann durch Einspruch mit Hilfe von Behörden gegen den festgestellten Rückkoppler beseitigt werden.
9. Energieentziehung. Eine andere Erscheinung der Rückkopplung.	9. Stark pfeifendes Geräusch, das den Empfang, ähnlich wie beim Fading, abschwinden läßt.	9. Der Rückkoppler muß festgestellt werden.
10. Fading. Lautschwund (von engl. fade = verschwinden).	10. Der Empfang von Klängen und Lauten verklingt langsam bis zum vollständigen Verschwinden, um nach etwa 10 bis 15 Sekunden wieder langsam anzuklingen.	10. Kann durch einfache Mittel nicht beseitigt werden.

Das kleine Wörterbuch des Lautwesens

Abschirmen: Man spricht von Schirmen, wenn durch eingefügte, geerdete Metallwände fremde (statische) Einflüsse von einem Gerät ferngehalten werden.

Abstimmschärfe: Die einwandfreie Trennung der in der Wellenlänge nahe beieinander liegenden Sender auf der Abstimmskala des Empfängers.

Abstimmung: Die Einstellung des Empfangsapparates auf den gewünschten Sender, mit dem Gleichwelligkeit erzielt wird.

Abstimmspule: Eine veränderliche Selbstinduktion, Schiebespule oder Variometer.

Akkumulator = Anhäufer: Eine Stromquelle zur Speisung der Verstärkerröhren. Er ist ein Sekundärelement: Sammler, in dem Elektrizität gesammelt wird, um als gleichbleibende Stromquelle irgendwelcher Art zu dienen.

Akustische Rückkopplung: Eine Erscheinung, die hervorgerufen wird, wenn Schallstrahlen auf die Verstärkerröhren treffen. Um sie zu vermeiden, werden federnde Röhrensockel angewandt. Sie entsteht dadurch, daß die Elektroden im Innern der Röhre durch den auftreffenden Schall in Schwingungen versetzt werden.

Ampère: Die Einheit der elektrischen Stromstärke. Sie wird dargestellt durch den unveränderlichen elektrischen Strom, der beim Durchgang durch eine wässerige Lösung von Silbernitrat in einer Sekunde 0,001118 g Silber niederschlägt.

Amplitude = Weite der Schwingungen.

Anode: Der Pluspol (+) einer Batterie. Sie ist die Großflächenelektrode in einem Verstärkerrohr, weil sie immer mit dem Pluspol der Batterie verbunden sein muß.

Antenne: Ein in der Luft isoliert aufgehängter Draht, der mit einem Gerät verbunden wird.

Antennenkreis: Ein Kreissystem, bestehend aus Antenne, abstimmbarer Induktionsspule und veränderlichem Kondensator.

Äther: Ein vollkommen elastischer, äußerst feiner unwägbarer Körper, im ganzen Weltraume verbreitet, der die Fortpflanzung für Schall-, Licht-, elektrische und magnetische Wellen ermöglicht.

Atmosphärische Störungen: Störungen in der Luft, die vornehmlich durch Gewitterladungen (zuweilen Wind in heißen Zonen) hervorgerufen werden.

Audion = das Hörbarmachen. Das Rohr eines Empfängers, das als Hochfrequenz Niederfrequenz herstellt.

Audionschaltung: Der Gleichrichter für Hochfrequenz. Macht unhörbare elektrische Schwingungen hörbar.

Berliner-Schrift: Die Eintragung von Lautschwingungen auf Wachsplatte dergestalt, daß die Schwingungen je nach der Weite der Schwingungen mehr oder minder nach links oder nach rechts in dauernd gleichbleibender Tiefe als Seitenschwingungen eingeritzt werden. Sie heißt nach dem Erfinder: Berliner-Schrift.

Broadcasting: Bezeichnung für Rundfunk in England und Amerika.

Detektor: Der Berührungspunkt zwischen zwei Mineralien oder einem Mineral mit einem Metall. Dieses Gerät hat die Eigenschaft, Wechselströme nur nach einer Richtung durchzulassen (Ventilwirkung). Es stellt also einen Gleichrichter für Hochfrequenz dar. Die verwendeten Mineralien müssen der Gruppe der Schwefelverbindungen angehören.

Detektorempfänger: Einfacher Rundfunkempfänger, der ohne elektrische Batterie und Röhren arbeitet und daher nur geringe Leistungen (geringe Reichweiten) für den Empfang erzielt.

Drosselspule: Eine Drahtspule mit oder ohne Eisen, die zur Fernhaltung nicht gewünschter Wechselströme hoher oder niederer Frequenz dient.

Edison-Schrift: Die Eintragung von Lautschwingungen auf Wachswalze oder Platte dergestalt, daß die Schwingungen von oben in einer mehr oder minder großen verschiedenen Tiefe auf die Masse geritzt wird. Sie heißt nach dem Erfinder Edison-Schrift.

Eigenschwingungen: Jedem Körper und jedem schwingenden System ist eine Grundschwingung eigen. Z. B. die Saite einer Violine ermöglicht die Erzeugung verschiedener Schwingungen (Töne). Doch besitzt sie in ihrer Gesamtlänge nur eine Schwingung, das ist die Grund- oder Eigenschwingung: Eigenton.

Elektrische Musik: Eine durch elektrische Ströme erzeugte Musik von eigentümlicher Klangfarbe mit Hilfe einer Apparatur, die von Jörg Mager in Deutschland erfunden wurde. — Ätherwellenmusik. Die bei anderen Musikinstrumenten auf mechanische Weise erzeugten Schwingungen werden hier rein elektrisch hervorgerufen.

Elektrische Schalldose: a) Elektro-Aufnahmedose: Schreiber. Aufzeichner elektro-akustischer Energie. Zwischen den Polen eines Magneten schwingender Anker, der am Ende eine Saphirschneide trägt und die Schallinien in die Wachsplatte gräbt. b) Wiedergabedose: Sie stellt die Umkehrung des Schreibers dar, nur mit dem Unterschied, daß an Stelle des Saphirs die übliche Grammophonnadel tritt.

Elektrische Wellen: Elektrische Schwingungen, die sich im Äther als Wellen fortpflanzen, deren Geschwindigkeit gleich derjenigen der Lichtwellen ist. Die elektrischen Wellen durchlaufen 30 000 000 km in der Sekunde.

Elektroden: Drahtenden oder Platten, die den elektrischen Strom zuführen (Anode-Pluspol) und abführen (Kathode-Minuspol).

Elektrolyt: Die Flüssigkeit von Elementen- und Akkumulatoren. Im ersteren Falle eine Salmiaksalzlösung oder verdünnte Schwefelsäure.

Elektromagnet: Werden auf einen Eisenstab von beliebiger Form Drahtwindungen aufgebracht und durch sie Strom geschickt, so entsteht ein Elektromagnet.

Elektromagnetische Schwingungen: Elektrische Ströme zwischen Spule und Kondensator, die sich periodisch in elektrische und magnetische Energie verwandeln.

Elektronen: Die kleinsten elektrischen Stromteile der negativen (Minus)Elektrizität. Die Anhäufungen von Elektronen im Verstärkerrohr heißen Emissionen.

Elektronenröhre = Glühkathodenröhre, in der von der glühenden Kathode Elektronen austreten.

Emission: Siehe Elektronen.

Energie: Die Fähigkeit, Arbeit zu leisten. Elektrische Energie (E) besteht aus Strom (Ampère i) mal (×) Spannung (Volt e). Es ist das Produkt von e und i, d. h. E. = e × i!

Energiequelle = Elektrische Kraftquelle. (Elemente und Dynamomaschine, Stromerzeuger.)

Erdleitung: Eine Kupferdrahtverbindung zwischen elektrisch geladenen Apparaten und einer Metallplatte im Grundwasser des Erdbodens, um elektrische Ladungen unschädlich abzuführen.

Fading = Lautschwund. Der Empfang von Klängen und Lauten verklingt langsam bis zum vollständigen Verschwinden, um nach etwa 10 bis 15 Sekunden wieder langsam anzuklingen.

Frequenz: Die Anzahl der Schwingungen, die ein Körper in einer Sekunde ausführt. Man spricht von tiefen Frequenzen (Töne von geringerer Schwingungszahl — Niederfrequenz) und von hohen Frequenzen (Töne von sehr hoher Schwingungszahl — Hochfrequenz). Das menschliche Ohr nimmt Frequenzen von 50 bis 10 000 Schwingungen (Hertz) wahr (oder Periodenzahl).

Frequenzabhängigkeit: Die Frequenz steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Lichtgeschwindigkeit einerseits und der Wellenlänge andererseits, d. h. die Frequenz ist der Quotient von Lichtgeschwindigkeit und Wellenlänge.

Fritter (cohärer): Eine Glasröhre, in der zwischen zwei Silberzylindern Nickel- oder Silberspäne liegen, die dem Durchgange des elektrischen Stromes einen großen Widerstand geben. Werden sie aber von elektrischen Wellen getroffen, so werden sie leitend. Ein vom Franzosen Branly 1894 erfundenes Gerät, mit dem man elektrische Wellen nachweisen kann.

Funkeninduktor: Erzeuger kräftiger Wechselstrom-Entladungen.

Funktelephonie: Drahtloses Fernsprechen.

Gitter: Eine Elektrode, die die Form eines Netzes oder einer Spirale in einem Verstärkerrohr hat.

Gitterspannung (Vorspannung): Bei jedem Verstärkerrohr ist je nach der Leistung dem Gitter des Rohres ein negatives Potential zu geben. Von besonders einschneidender Bedeutung ist dies bei den End- bzw. Lautsprecher-Röhren nötig, da die Verstärkerröhren sonst schnell zerstört werden.

Gleichstrom: Ein in gleicher Richtung laufender elektrischer Strom, der von Batterien oder Gleichstrommaschinen erzeugt wird.

Gleichrichter: Ein Glaskolben, ähnlich dem Verstärkerrohr, in dem ein Glühfaden, Kathode genannt, und eine oder zwei getrennte Anoden angeordnet sind. Sie werden heute bei dem Netzbetrieb von Empfängern angewandt. Am verbreitetsten sind die Glühkathodengleichrichter. Hier unterscheidet man Einweg- und Doppelweggleichrichter. Wird an die Anoden Wechselstrom gelegt, so kann nur eine Halbwelle jeweils durchtreten und somit Gleichstrom entstehen.

Glühkathode: Siehe Elektronenröhre.

Grammophon: Ein von dem Hannoveraner Emil Berliner erfundenes Gerät, das auf Wachsplatten in immer gleicher, kaum merklicher Tiefe von links nach rechts je nach der Weite der Schwingungen Seitenschwingungen aufzeichnet. Die Abnahmeschalldose wandelt die Schwingungen wieder zurück in Laute.

Heavyside: Der die Erde umgebende Ätherraum, der da beginnt, wo die Anziehungskraft der Erde aufhört, genannt nach dem Erforscher.

Heizbatterie: Ein Akkumulator oder starkes Trocken-Element zur Speisung der Verstärkerröhre.

Heterodyne: Siehe Überlagerungsempfänger.

Hochfrequenzlitze: Eine Anzahl einzelner, isolierter, dünner, zu einem Seil verflochtener Kupferleiter, um mit möglichst großer Oberfläche der Hochfrequenz geringen Widerstand entgegenzusetzen.

Hochfrequenzschwingungen, unhörbare: Schwingungen sehr hoher Schwingungszahlen, die mindestens zwanzigtausend Schwingungen in der Sekunde überschreiten.

Hochfrequenzverstärker: Eine Röhrenverstärkung unhörbarer Schwingungen von sehr hohen Schwingungszahlen.

Hochspannung: Spannungen über 500 Volt.

Interferenz: Bedeutet das Aufeinanderstoßen von zwei Wellenbewegungen sehr geringen Schwingungsunterschiedes. Es entsteht die Überlagerung.

Induktion: Entstehen eines elektrischen Extrastromes in einer Spule eines magnetischen Feldes.

Isolator: Nichtleiter elektrischen Stromes (Porzellan, Hartgummi, Glimmer).

Kapazität: Fassungsvermögen, Geräumigkeit, Weite. Diejenige Elektrizitätsmenge, die nötig ist, um das Potential eines Leiters um eine Einheit zu erhöhen.

Kathode: Der Minuspol (—) einer Batterie, gleichzeitig der Glühfaden einer Verstärkerröhre genannt.

Kilowatt = 1000 Watt. 1 Pferdekraft = 736 Watt (in Deutschland), 750 Watt (in England).

Kohärer: Siehe Fritter.

Kondensator: Apparat, bei welchem zwei Leiter durch einen Nichtleiter getrennt sind, und der zur Ansammlung von Elektrizität dient. Abstimmkondensator, Drehkondensator.

Kontakt: Die Berührung zwischen zwei Elektrizitätsleitern, wie z. B. bei der elektrischen Klingel der Druckknopf oder Lichtschalter beim Empfangsapparat.

Kopplung: Man versteht darunter die Einwirkung zweier Schwingungskreise nach drei Gesichtspunkten: (a) Induktive Kopplung: Zwei Schwingungskreise, bestehend aus Selbstinduktion und Kapazität, werden durch das Nahebringen der Selbstinduktionen gekoppelt, d. h. die Energie geht von dem einen Kreis in den andern ohne metallische Verbindung. (b) Galvanische Kopplung: Zwei Schwingungskreise, die zusammen nur eine Selbstinduktion haben, also metallisch verbunden sind. (c) Kapazitive Kopplung: Zwei Selbstinduktionen und ein gemeinsamer Kondensator.

Kraftverstärker: Verstärker von sehr großer Endleistung. (Z. B. zur akustischen Klangstärke des Tonfilms).

Kurzwelle: Elektrische Wellen zwischen 8 und 100 m, deren Bedeutung darin besteht, daß sie gewaltige Reichweiten bei kleinen Leistungen besitzen.

Lautsprecher: Ein Umformer von elektrischer Energie in akustische Schwingungen, die das Ohr sinnlich wahrnimmt. Man unterscheidet elektromagnetische, dynamische und statische Lautsprecher. Beim elektromagnetischen Lautsprecher wird eine Membrane magnetisch in Schwingung versetzt (Trichterlautsprecher), oder eine Metallzunge, die eine Flächenmembrane, z. B. Papier oder Holz trägt (Flächenlautsprecher). Beim elektrodynamischen Lautsprecher schwingt eine kleine Spule im starken Magnetfeld, an ihr ist eine konische Flächenmembrane befestigt. Beim elektrostatischen Lautsprecher sind zwei Metallbeläge vorhanden (Kondensator). Der eine Belag ist starr, während der andere, in Form einer ganz dünnen Folie, durch ein Isoliermittel getrennt, ausgespannt ist.

Lieben-Röhre: Das erste bläulich leuchtende Verstärkerrohr vom Erfinder von Lieben. Es ist die Grundlage moderner Verstärkerröhren geworden.

Lichtantenne: Ankopplung des Empfängers über einen Kondensator an das Lichtnetz.

Megohm = 1 000 000 Ohm. (Vergl. Ohm.)

Membran: Eine aus Metall (Gold, Silber, Eisen und andere) oder aus Glas bestehende runde oder eckige Platte von feinster oder mehr und minder starker Dicke. Eigentonhöhe und Klangfarbe sind jeder Membran eigentümlich und von der Stärke abhängig.

Mikrophon: Umwandler von akustischen Schallwellen in elektrische Ströme (Energie).

Milliampère: Der tausendste Teil eines Ampèrs. (Siehe Ampère.)

Mittelfrequenz: 500 bis 1000 Schwingungen in der Sekunde.

Modulation: Veränderung der akustischen Schallwellen in Klangfarbe und Eigentonhöhe schon durch das Mikrophon.

Netzanode: Ein Netzanschluß-Gerät.

Netzempfänger: Ein Empfangsgerät, das seine Energien aus dem elektrischen Lichtnetz nimmt.

Neutralisation: Die Aufhebung der Eigenkapazität der Empfängerröhren mit Hilfe von kleinen Kondensatoren (Neutrodon).

Neutrodon: Siehe Neutralisation.

Ohm: Die Einheit des elektrischen Widerstandes. Sie wird dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule von 106,3 cm Länge, 1 qm Querschnitt bei 0 Grad Celsius.

Parallelschaltung: Nebeneinanderschaltung. Z. B. von zwei oder mehreren Elementen werden die Pluspole und die Minuspole für sich verbunden. Daraus folgt eine Steigerung der Leistung.

Phono (griechisch) = Laut, Klang.

Phonograph: Ein von Edison erfundener Walzen-Tonschreiber, auf dem mit einer Schalldose in erheblich wechselnder Tiefe je nach der Lautstärke und Klangfarbe Klangschwingungen eingeritzt werden. Diese Schwingungen kann man mit der Abnahmeschalldose wieder hörbar machen.

Polarisation: Elektromotorische Gegenkraft.

Potential: Unter elektrischem Potential versteht man die Arbeit, die beim Übergang der positiven Elektrizitätsmenge, z. B. in der Größenordnung 1, aus unendlicher Entfernung an die betr. Stelle aufgewendet oder gewonnen wird.

Pontentiometer: Querwiderstand, der, parallel zu einer Stromquelle geschaltet, als Spannungsteiler dienen kann.

Primärspule: Die erste stromführende Spule als Eingang für den in ihr fließenden Strom als Primärstrom.

Quecksilberunterbrecher: Ein vom Franzosen Foucault erfundener Apparat, einen Funkeninduktor zu betreiben. Funkeninduktoren finden heute nur noch in der Funk-Meßtechnik Anwendung.

Quotient: Teilung zweier Zahlen.

Radio: Bezeichnung für Rundfunk und Funk in den romanischen und nordischen Ländern Europas.

Rahmenantenne: Eine mit großem Durchmesser gewickelte Spule, die die Eigenschaft des Richtempfangs hat. Die Verlängerung der Rahmenebene muß auf die Sendestelle deuten.

Relais: Ein Mittel, um mit einem schwachen Strom einen starken auszulösen.

Rückkopplung: Sie ermöglicht, die Widerstände im Empfänger so zu verringern, daß sehr große Leistung entnommen werden kann. Wird die Widerstandsverminderung übertrieben, d. h. ist die Rückkopplung zu fest, so entstehen die unangenehmen und schädlichen Pfeifgeräusche. (Vergl. S. 156.)

Schalldose (akustisch): Ein Gerät, das mit Hilfe von schwingendem Glas oder Glimmermembranen Laute auf Wachs-Platten oder -Walzen in Form von Schwingungen einzeichnet oder wieder zum Klingen bringt. (Aufnahme- und Wiedergabeschalldose.)

Schall: Die Hörempfindung, die durch gleichmäßige oder ungleichmäßige Luftbewegungen in Form von Lautschwingungen das menschliche Ohr erregen. Die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft beträgt 333 m in der Sekunde.

Schirmen: Siehe Abschirmen.

Schwebung: Abwechselnde Zu- und Abnahme der Tonstärke von Schwingungen. Schwebungen entstehen, wenn zwei Töne mit sehr nahe beieinander liegender Schwingungszahl zu gleicher Zeit erklingen. Erklärung für die bekannte Überlagerung im Rundfunkempfänger.

Schwingungen: Hin- und hergehende Bewegungen, z. B. das Pendel einer Uhr. Man unterscheidet Schwingungsbauch und Schwingungsknoten. Bauch ist der größte Ausschlag des Pendels, Knoten ist der Durchgangsruhepunkt des Pendels. Es gibt mechanische, akustische und elektromagnetische Schwingungen.

Sekundärspule: Die zweite Spule, in der der Induktionsstrom fließt als Ausgang für den in ihr fließenden Sekundärstrom.

Selektivität: Siehe Abstimmschärfe.

Serienschaltung: Hintereinanderschaltung. Z. B. zwei oder mehrere Stromquellen werden so verbunden, daß von dem Pluspol des einen Elements eine Verbindung mit dem Minuspol des anderen erfolgt. Daraus ergibt sich eine Spannungserhöhung.

Sperrkreis: Ein Schwingungskreis, der vor den Empfänger geschaltet, den Ortssender tötet zum Zweck des Fernempfanges.

Stromstärke: Der Quotient aus Elektrizitätsmenge und Zeit.

Tonfilm: Man unterscheidet Nadeltonfilm: Verbindung von Film mit Grammophonplatte im Gleichlauf (Synchronismus); Amplituden-Tonfilm: Verbindung von Lautschwingungen mit Film. Die Lautschwingungen werden durch einen bewegten Lichtstrahl auf dem Film photographisch festgehalten. Die Bewegung des Lichtstrahles erfolgt durch das Mikrophon über einen Verstärker. Dieser Lichtstrahl macht Seitenschwingungen und ergibt das Zickzacktonbild auf dem Film (vergl. S. 150); Strichlichttonfilm: Bei konstanter Lichtquelle werden Helligkeitsänderungen erzeugt durch die sogenannte Kerrzelle. Diese ergeben auf dem Film Striche von verschiedener Helligkeit (auch Intensitätsfilm deshalb genannt). Die hellen Striche bedeuten hohe, die dunklen tiefe Töne. Die Laute werden als magnetische Schwingungen früher auf einen Eisendraht, jetzt auf einen Drahtband aufgezeichnet, und zwar dadurch, daß die magnetischen Moleküle (kleinste Teile) der Lautfrequenz entsprechend geordnet werden.

Transformator: Siehe Umformer. Primär: die Eintrittsseite der elektrischen Energie, sekundär: die Austrittsseite der elektrischen Energie.

Tropadyne: Siehe Überlagerungsempfänger.

Überlagerungsempfänger: Der ankommenden Welle wird eine im Empfänger erzeugte Schwingung nahegebracht, d. h. in Schwebung versetzt.

Ultradyne: Siehe Überlagerungsempfänger.

Umformer: Energieübertrager in Form von Maschinen (rotierende Umformer) oder ruhende Übertrager (Transformatoren). Der Transformator besteht aus einem Eisenjoch (Kern), das zwei getrennte Wickelungen trägt. Wird in die eine Wickelung Wechselstrom geschickt, so läßt sich aus der anderen Wickelung infolge der Induktion ebenfalls Wechselstrom entnehmen. Durch das Windungsverhältnis der beiden Spulen läßt sich Wechselstrom beliebig in der Spannung verringern oder erhöhen. Auch im Verstärkerbau werden Transformatoren angewandt. Man spricht hier von Eingangs-, Zwischen- und Ausgangstransformatoren.

Umpolen: Vertauschen von Anschlußleitungen.

Vakuum: Luftverdünnter Raum, angewandt bei der Verstärkerröhre.

Variometer: Besteht aus einer festen und einer beweglichen Spule zugleich dergestalt, daß ihre Windungsrichtung entgegengesetzt gewickelt ist. Durch das Wegbewegen der einen Spule von der anderen wird ein bestimmter Selbstinduktions-Bereich von einem Minimum zu einem Maximum gleichmäßig durchlaufen. Es gibt Flachspul- und Kugelvariometer.

Verteiler: Vorrichtung zum Anschluß von mehreren Kopfhörern oder Lautsprechern an einen Empfänger.

Vibrationen: Mechanische Schwingungen.

Volt: Die Einheit der elektromotorischen Kraft (E M K). Sie wird dargestellt durch die E M K, die in einem Leiter, dessen Widerstand ein Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von 1 Ampère erzeugt.

Wechselstrom: Ein Strom, der dauernd zwischen Plus (+) und Minus (—) in einer bestimmten Zeit wechselt.

Welle: Die sich fortpflanzenden Schwingungen heißen Wellen, wie man sie am besten auf dem Wasser beobachten kann, wenn man an einer ruhigen Stelle einen Stein hineinwirft. Alle Wellen laufen durcheinander, ohne sich zu stören.

Wellenlänge: Das Maß von Wellengipfel zu Wellengipfel.

Widerstand-Stromschwächer.

Zeitzeichen: Eine vom Großsender Nauen um 13 Uhr und 1 Uhr ausgesandte Gruppe von Wellenzügen zur Feststellung der mitteleuropäischen Zeit (vergl. S. 141).

Zwischenfrequenz: Siehe Überlagerung.

Amtliche und halbamtliche Organe des Lautwesens in Deutschland

Deutsche Stunde in Bayern, G. m. b. H., München. Intendant: Dr. Kurt von Boeckmann. Musikalischer Programmleiter und Direktionsstellvertreter in Programmangelegenheiten: Dr. Gerhart von Westermann.

Deutsche Welle, Berlin. Direktor: Prof. Schubotz.

Funkstunde Berlin. Direktor: Friedrich Georg Knöpfke. Intendant: Dr. Flesch. Leiter der aktuellen und Hörspielabteilung: Alfred Braun. Opernabteilung: Cornelius Bronsgeest. Leiter des Orchesters: Bruno Seidler-Winkler.

Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung, Berlin-Charlottenburg. Direktor: Prof. W. Wagner.

Lautabteilung an der Preußischen Staatsbibliothek, Berlin. Phonoversuchsstelle, Prüfungsstelle für Lautplatten; Auskunftsstelle für das gesamte Lautwesen. Direktor: Prof. Wilhelm Doegen.

Mitteldeutsche Rundfunk A.-G., Leipzig. Direktor: Dr. Fritz Kohl. Intendant: Prof. Dr. Neubeck.

Musikhochschule Berlin. Rundfunkversuchsstelle, Berlin-Charlottenburg. Direktoren: Prof. Schreker, Prof. Schünemann.

Nordische Rundfunk A.-G., Hamburg. Direktor: Dr. Kurt Stapelfeldt. Intendant: Hans Bodenstedt.

Ostmarken-Rundfunk A.-G., Königsberg. Direktor: Fritz Beyse. Intendant: Jos. Christean.

Phonetisches Institut der Universität Hamburg. Direktor: Prof. Panconcelli-Calcia.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg. Präsident: Prof. Friedrich Paschen.

Reichspostministerium, Berlin. Der Reichsminister.

Reichspostzentralamt in Berlin. Präsident: Ohnesorge.

Reichspostzentralamt, Abteilung München. Direktor: Dr. Schreiber.

Reichsrundfunkgesellschaft, Berlin. Reichsrundfunkkommissar des Reichspostministers: Staatssekretär a. D. Dr. Bredow. Direktoren: Dr. Giesecke, Dr. Magnus; Dr. Reisser (für die technische Versuchsstelle in Berlin-Zehlendorf).

Schlesische Funkstunde A.-G., Breslau. Direktor: W. Hadert. Intendant: F. W. Bischoff.

Süddeutsche Rundfunk A.-G., Stuttgart. Direktor: Dr. Bofinger. Programmleiter: Dr. Mayer.

Südwestdeutsche Rundfunk-Dienst A.-G., Frankfurt a. M. Direktor: Dr. Schüller. Programmleiter: Ernst Schoen.

Westdeutsche Rundfunk A.-G., Köln. Direktor: Paul Korte. Generalintendant: Ernst Hardt.

Vereine und Verbände des Lautwesens

Deutsche Funkgesellschaft, Berlin W 15, Uhlandstraße 40/41.
Vorsitzender Dr. Erich Huth.

Deutscher Funktechnischer Verband. Geschäftsstelle: Berlin, Blumentalstraße 19.
Vorsitzender Dr. Gehne.

Internationaler Bund zur Förderung des Lautwesens, Berlin.
Präsident Prof. Wilh. Doegen.

Reichsverband des deutschen Sprechmaschinen- und Schallplatten-Handels, E. V., Berlin, Ritterstraße 91.
Vorsitzende: Gehdat und Schöpper.

Verband der Phonographischen Industrie, Berlin, Markgrafenstraße 76.
Vorsitzender Direktor Wünsch.

Verband der Funkindustrie, Berlin, Zimmerstraße 3/4.
Vorsitzender Dr. Gottschalk.

Reichsverband der Funkhändler, e. V., Berlin W. 15, Kaiserallee 14.

Die Rundfunksender Europas

Sendeort	Sendeland	Wellenlänge in Metern	Frequenz in Kilo Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung					Gleichbleibende Vortragsfolgen
				Wellen-Schalter-Stellung	Skala		Antennen-Buchse (Farbe)	Bemerkungen	
					links	rechts			
Aachen	Deutschland		1319						
Aberdeen	Groß-Britannien	301,5	995						
Abo (Turku)	Finnland	245,9	1220						
Radio Agen	Frankreich	304,3	962						
Agram (Zagreb)	Jugoslawien	307,1	977						12.30—14.30: Wetter, Markt, Presse. 12.30: Schallplattenmusik. 13.30: Presse, Küchenzettel, Wetter. 20.30: Vereinsnachrichten. 22.00: Presse, Wetter.
Radio Algier	Algier	363,6	824						12.30: Konzert. 13.00: Börse. 18.00: Schallplattenmusik (außer Mittwoch und Freitag). 18.15: Börse, Wetter, Presse. 18.45: Schallplattenmusik. Etwa: 23.00: Presse.
Augsburg	Deutschland	559,7	536						Siehe München, Welle 533,9 m.
Barcelona EAJ 13 (Radio Catalana)	Spanien	266,2	1121						11.00: Wetter, Stundenschlag, Zeit. 13.00 15.00: Mittagskonzert. 17.30: Konzert. 18.00: Stundenschlag, Börse. 21.00: Börse, Presse, Wetter. 22.00: Presse.
Barcelona	Spanien	348,8	860						19.00: Börse, Wetter, Zeit.
Basel	Schweiz	1010,1	297						20.30: Zeit, Wetter, Sport. 22.00: Presse, Wetter, Zeit.
Belfast	Groß-Britannien	242,3	1238						10.15: Gottesdienst. 17.15: Kinderstunde. 21.00: Wetter, Presse, irische Nachrichten.
Belgrad	Jugoslawien	431	696						10.30: Schallplattenkonzert. 12.45: Mittagskonzert. 13.30: Presse. 22.00: Zeit, Presse.
Bergen	Norwegen	364,1	824						11.45: Schallplattenmusik. 12.15: Börse, Wetter, Rundfunknachrichten, Schlachtviehpreise, Fischereinachrichten. 21.30: Wetter, Rundfunknachrichten, Zeit.
Berlin-Witzleben	Deutschland	419	716						6.30: Funkgymnastik, Morgenkonzert. 8.30: Werbevortrag. 10.10: Kleinhandelspreise, Zeit, Wetter, Presse. 11.00—12.50: Werbenachrichten, Schallpl. 11.30: Vorbörse (Sonnabends 11.00). 12.30: Wetter für den Landwirt. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.30: Zeit, Wetter, Presse, Wasserstände. 14.00—14.55: Schallplattenmusik. 15.00: Börse, Landwirtschaftsbörse, Zeit. 22.00: Wetter, Zeit, Presse, Sport, Tanzmusik.

Berlin O	Deutschland	283,6	1058						
Bilbao	Spanien	415	723						Siehe Madrid, Welle 424,3 m.
Bern	Schweiz	403,8	743						12.43: Zeit, Wetter, Schallplattenmusik. 13.15: Bericht vom Europa-Rundflug 1930. 13.40: Wetter, Börse. 15.56: Zeitzeichen. 16.00: Nachmittagskonzert. 19.58: Zeit, Wetter. 22.00: Presse, Wetter.
Radio Béziers	Frankreich	220	1364						16.00 u. 18.00: Weinnotierungen. 20.30: Presse, Börse. 20.45: Konzert.
Boden	Schweden	1200	250						Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Radio Bordeaux	Frankreich	237,5	1266						11.30: Börse. 11.45—12.15: Konzert. 18.30: Presse, Börse.
Bordeaux-Lafayette	Frankreich	275	1091						Siehe Paris, Telegraphenschule. 12.30: Börse. 12.45: Konzert. 20.00: Nachrichten.
Bournemouth	Groß-Britannien	288,5	1040						
Bozen (Bolzano)	Italien	453	662						12.20—13.30: Wetter, Notizen, Zeit, Konzert. 16.30: Konzert. 17.55: Notizen. 19.45: Konzert. 20.45: Verkehrsnachrichten, Notizen, Zeit. 23.00: Notizen, Tanzmusik.
Bremen	Deutschland	315,8	950						Siehe Hamburg, Welle 372 m.
Breslau	Deutschland	325	923						11.15: Wetter, Wasserstände, Presse 11.35: Reklame, Schallplattenmusik. 12.35: Landwirtschaft, Wetter. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.35: Zeit, Wetter, Wirtschaft, Presse. 13.50—14.50: Schallplattenmusik. 15.20: Landwirtschaft, Presse. 17.30: Landwirtschaft (außer Sbds. u. Stgs.). 19.00: Wetter. 20.00: Wiederholung der Wettervorhersage. 22.10: Wetter, Zeit, Presse, Sport.
Brünn (Brno)	Tschechoslowakei	341,7	878						11.30: Schallplattenkonzert. 12.00—16.00: Übertragung aus Prag. 17.25: Deutsche Presse. 22.00: Zeit, Wetter, Presse, Programmansage. 22.55: Orts- und Tagesnachrichten.
Brüssel	Belgien	508,5	590						17.00: Nachmittagskonzert. 18.30: Schallplattenmusik. 19.30: Aktuelles. 22.15: Presse.
Budapest	Ungarn	550,5	545						9.15: Konzert: 11.10: Internationaler Wasserstand. 12.00: Glockengeläut von der Universitätskirche, Wetter. — Anschl. Konzert. 19.40: Sport. 22.15: Zeit, Wetter, Presse.
Bukarest	Rumänien	394,2	761						12.00—13.30: Schallplattenmusik und Presse. 17.00: Nachmittagskonzert, Vortrag. 18.45: Presse. 19.00: Schallplattenmusik. 20.30: Schulfunk. 21.45: Presse.

Sendeort	Sendeland	Wellen-länge in Metern	Frequenz in Kilo-Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung					Gleichbleibende Vortragsfolgen
				Wellen-Schalter-Stellung	Skala links	Skala rechts	An-tennen-Buchse (Farbe)	Bemer-kungen	
Cardiff	Groß-Britannien	309,9	968						
Charkow	Rußland	406	704						3.45: Übertragung aus Moskau — WZSPS. 15.00: Presse (außer Sonnabend). 17.00: Arbeiterzeitung. 18.00: Bauernzeitung. 20.30: Presse (außer Mittwoch und Sonnabend). 21.15: Schallplattenmusik. 21.30: Arbeiterzeitung.
Charkow	Rußland	1304,3	230						3.45: Übertragung aus Moskau — WZSPS. 15.00: Presse oder „Ratau“ (Ukrainische „Tars“). 17.00: Arbeiterzeitung. 18.00: Bauernzeitung. 20.30: Pressedienst oder „Ratau“. 21.30: Bulletin der Arbeiterzeitung.
Cork	Irland	224,4	1337						
Danzig	Danzig	453,1	662						11.00: Wetter, Presse. 11.30—12.30: Schallplattenmusik. — Anschl. Wetter, Presse, Schlachtviehpreise. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.10—14.15: Presse, Mittagskonzert. 14.55: Danziger Börse, Zeit, Presse. Ab 16.00: Übertragung aus Königsberg.
Daventry 5 GB	Groß-Britannien	479,2	626						Siehe London, Nationalprogramm, Welle 261,3 m.
Daventry 5 XX	Groß-Britannien	1554,4	193						
Dresden	Deutschland	318,8	941						Siehe Leipzig, Welle 259 m.
Drontheim	Norwegen	1071,4	280						
Dublin	Irland	413,8	725						14.30: Börse, Presse, Wetter, Schallplatten. 19.15: Kinderstunde. 20.20: Pressedienst. 21.00: Abendveranstaltung. 23.30: Zeit, Wetter.
Falun	Schweden	298,8	1004						Siehe Stockholm, Welle 435,4 m
Flensburg	Deutschland	218,5	1373						Siehe Hamburg, Welle 372 m.
Frankfurt a. M.	Deutschland	389,6	770						6.00—6,45: Morgengymnastik, Zeit, Wetter. 7.30: Konzertübertragung. 8.30: Werbevortrag. 11.45: Schallplattenkonzert. 12.00: Zeit, Wirtschaft, Reisewetter, Konzert. 12.55: Zeitzeichen. 13.00—14.15: Schallplattenkonzert. 14.40: Presse, Zeit, Wirtschaft. 15.50: Wirtschaft, Gießener Wetterbericht. 17.45: Wirtschaft. 18.30: Zeit, Programmänderungen. 19.00: Zeit, Wirtschaft. 22.30: Presse, Zeit, Wetter, Sport.
Frederikstad	Norwegen	368,1	815						Ab 17.45: Siehe Oslo, Welle 493,4 m.
Freiburg (Br.)	Deutschland	569,3	527						Siehe Stuttgart, Welle 360 m.

Gävle	Schweden	204	1470						20.30: Glockengeläut, Presse.
Genf	Schweiz	759,5	395						22.00: Presse, Glockengeläut.
Genua	Italien	385,1	779						12.20—14,00: Konzert, Zeit, Börse. 16.30—17,50: Konzertübertragung. 19.40: Verkehrsnachrichten, Notizen, Zeit. 23.00: Notizen.
Glasgow	Groß-Britannien	398,9	752						
Gleiwitz	Deutschland	253	1184						Siehe Breslau, Welle 325 m.
Göteborg	Schweden	321,9	932						Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Graz	Österreich	352,5	851						Siehe Wien, Welle 516,3 m
Grenoble	Frankreich	416	721						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.
Halmstad	Schweden	216	1391						
Hamar	Norwegen	589,1	511						Ab 17.00: Siehe Oslo, Welle 493,4 m.
Hamburg	Deutschland	372,2	806						5.45: Zeit, Wetter. 6.30: Schallplattenkzt. Außer Montg. u. Donnerstg. 6.55: Wetter, Zeit, Presse, Schallpl.-Musik. 8.00: Wetter, Für die Hausfrau. 10.15: Presse, (Dienst., Freit.: Schweinemarkt.) 11.00—12.55: Schulfunk. 12.10: Wetter, Tauchtiefen, Wasserstand. 12.20: Montag, Donnerstag, Sonnabend: Börse. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.05: Dienstag, Mittwoch, Freitag: Börse. 13.15: Mittagskonzert 14.00: Wetter, Presse. 14.15: Schiffahrt. 14,45: Bremen: Schlachtviehmarkt (Dienstags); Hannover: Schlachtviehmarkt (Mittwochs); Delmenhorster Ferkelmarktbericht (Freitags). 14.50: Börse (Sonnabends 14.40). 16.00: Schiffahrt (außer Sonnabends). 17,55: Bremen: Wetter, Kriminalbericht. 19.50: Frankfurter Börse, Hamburger Frucht- u. Gemüsemarkt, Wetter. 22.00: Aktuelle Stunde, Presse, Wetter, politische und andere Meldungen, Sport, Kriminalfunk, Nord- und Ostseewetterberichte.
Hannover	Deutschland	559,7	536						Siehe Hamburg, Welle 372 m.
Helsingfors (Helsinki)	Finnland	221,4	1355						11.00: Börse, Konzert, Presse. 11.59, 17.50 u. 18.59: Wetter, Zeit, Presse. 12.15: Eismeldungen. 18.10: Schwedischer Gottesdienst, Presse. 20.45: Presse auf schwedisch und finnisch. 22.15—23.00: Konzertübertragung.
Hilversum	Niederlande	298,8	1004						Siehe Hilversum, Welle 1071,4 m. Bis 17.40 Uhr 298,3 m (1004 kHz).
Hilversum	Niederlande	1071,4	280						7.40: Zeit, Morgenfeier. 11.40: Zeit. 19.40: Zeit. Anschl. an die Abendveranstaltung Presse, Schallplattenkonzert.
Hörby	Schweden	257,3	1166						Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Huizen	Niederlande	1875	160						7.55: Zeit, Frühkonzert. 11.00: Morgenfeier. 11.40: Zeit, Polizeinachrichten, Konzert. 17.40: Konzert. 19.25: Polizeinachrichten, Zeit. Anschl. an die Abendveranstaltungen Presse Wetter, Schallplattenmusik.

Sendeort	Sendeland	Wellen-länge in Metern	Frequenz in Kilo-Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung					Gleichbleibende Vortragsfolgen
				Wellen-Schalter-Stellung	Skala links	Skala rechts	An-tennen-Buchse (Farbe)	Bemer-kungen	
Innsbruck	Österreich	283,6	1058						Siehe Wien, Welle 516,3 m.
Kaiserslautern	Deutschland	269,8	1112						Siehe München. Welle 533,9 m.
Kalundborg	Dänemark	1153,8	260						Siehe Kopenhagen, Welle 281,2 m.
Kaschau	Tschechoslowakei	293,6	1022						11.30—12.30: Schallplattenmusik. 12.00: Turmuhr, Glockengeläut, Konzert. 12.35: Presse, Musik. 13.30: Presse. 13.30, 15,55, 22.00: Übertragung aus Prag. 22.55: Ortsnachrichten, Börse.
Kassel	Deutschland	245,9	1220						Siehe Frankfurt, Welle 390 m.
Kattowitz	Polen	408,7	734						11.58: Zeit, Wetter, Turmmusik. 12.05: Schallplattenmusik, Wetter. 16.00: Wirtschaft, Schallplattenmusik. 19.00: Literarische Stunde. 19.15: Presse, Verschiedenes, Theater. 19.58: Zeit, Wetter, Presse. 22.00: Feuilleton. 22.15: Wetter, Presse, Zeit.
Kiel	Deutschland	246	1220						Siehe Hamburg, Welle 372 m.
Kiew		800	375						3.45: Übertragung aus Moskau — WZSPS. 9.00: Arbeiterkonzert. 12.50: Wetter. 16.30: Arbeiterzeitung. 18.00: Bauernzeitung außer Freitag).
Klagenfurt	Österreich	453,1	662						Siehe Wien, Welle 516,3 m
Köln	Deutschland	227	1319						
Königsberg (Pr.)	Deutschland	276,5	1085						6.00: Wetter, Frühturnstunde. 6.30—7.30: Schallplattenmusik. 8.30: Turnstunde für die Hausfrau. 9.00: Markt (Mittwoch, Sonnabend). 11.00: Wetter, Presse. 11.30: Schallplattenkonzert. 12.55: Nauener Zeitzeichen, Wetter. 13.01—14.15: Zeit, Wetter, Presse, Konzert. 15.00: Landwirtschaft, Devisenkurse. 18.00: Landwirtschaft, Fleischpreise (Donnerstags), Arbeitsmarkt (Sonnabends). 19.15: Neues aus aller Welt (auß. Sonn.). 19.55: Wetter. 22.15: Wetter, Presse, Sport.
Königswusterhausen	Deutschland	1634,9	1835						5.50: Wetter für den Landwirt. 6.30: Morgengymnastik, Frühkonzert. 6.55: Wetterbericht für die Landwirtschaft. 7.00—7.30: Frühkonzert aus Berlin. 10.30: Presse. 12.25: Wetter für die Landwirtschaft, Schallplattenkonzert. 12.55: Zeitzeichen. 13.30: Presse. 14.00—15.00: Schallplattenmusik.

									15.30: Wetter, Börse. 19.55: Wetter für den Landwirt. Anschl. an die Abendveranstaltung Wetter, Presse, Sport.
Kopenhagen	Dänemark	281,2	1067						7.30—7.40: Morgengymnastik. 11.00: Wetter, Presse. 12.00: Stundenschlag vom Rathaus. 17.40: Börse. 18.50: Wetter, Presse, Börse. 19.15: Zeit. 20.00: Stundenschlag vom Rathaus. 24.00: Stundenschlag vom Rathaus.
Kowno	Litauen	1935,5	155						Sendet in der Zeit vom 7.—21. Juli nur zu folgenden Zeiten: 12.00: Zeit, Wetter. 20.00: Zeit, Presse, Wetter.
Krakau (Krakow)	Polen	312,8	959						11.30: Presse. 11.58: Turmmusik, Zeit, Schallplattenmusik. 13.00: Wetter. 15.15: Wirtschaft. 16.15 oder 16.45: Schallplattenmusik. 19.00: Landwirtschaft, Verschied., Presse, Sport. 19.58: Zeit, Wetter, Berichte, Fanfaren. 22.00: Presse, Zeit, Sport, Wetter. 24.00: Turmmusik.
Krakau	Polen	244,1	1229						
Laibach (Ljubljana)	Jugoslawien	575,8	521						12.30: Schallplattenmusik. 13.00: Zeit, Börse, Schallplattenmusik, Presse. 18.30: Nachmittagskonzert. 22.00: Presse, Zeit, Programmansage.
Langenberg	Deutschland	472,4	635						6.45—7.00: Leibesübungen. 7.00—8.00: Wetter, Morgenkonzert (Schallplatten). 10.15—11.10: Schallplattenkonzert. 10.30—10.40: Presse, Wasserstand. 12.10—12.50: Mechanische Musik. 12.50: Wetter, Nauener Zeitzeichen, Presse. 13.05—14.30: Mittagskonzert, Werbevortrag. 13.30: Programmbemerkungen. 14.30: Ratschläge fürs Haus. 15.30 und 16.25: Wirtschaft. 18.50: Vom Tage, Wirtschaft, Wetter, Sport. 22.00: Presse, Sport, Bericht über das geistige Leben, Tanzmusik.
Lausanne	Schweiz	678,7	442						6.35: Morgengymnastik, Wetter, Zeit. 12.30—13.45: Börse, Schallplattenmusik. 13.00: Zeit, Wetter. 16.30: Heitere Musik auf Schallplatten (außer Sonntag und Mittwoch). 17.00: Tanzmusik a. d. Central Bellevue. 20.00: Wetter, Zeit. 23.00: Wetter, Presse, Schallplattenmusik.
Lathi	Finnland	1796,4	167						Siehe Helsingfors, Welle 221,4 m.
Leeds	Groß-Britannien	200	1500						
Leipzig	Deutschland	259,3	1157						10.00: Wirtschaft, Wetter, Verkehr. 10.20: Programmdurchsage, Was die Zeitung bringt. 11.00: Werbenachrichten. 11.45: Wetter, Wasserstand. 12.00—14.00: Schallplattenkonzert.

Sendeort	Sendeland	Wellenlänge in Metern	Frequenz in Kilo-Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung					Gleichbleibende Vortragsfolgen
				Wellen-Schalter-Stellung	Skala links	Skala rechts	Antennen-Buchse (Farbe)	Bemerkungen	
Leipzig	Deutschland	259,3	1157						12.55: Nauener Zeitz., Wetter, Presse, Börse. 15.40: Wirtschaftsnachrichten. 17.55: Letzte Notierungen, Wetter, Zeit. 18.20: Wetter, Zeit. 18.55: Arbeitsnachweis. 22.00: Zeit, Presse, Sport, Wetter, Tanzmusik.
Lemberg (Lwow)	Polen	385,1	779						10.00: Arbeiterkonzert. 18.00: Zeit. 22.00: Presse.
Leningrad	Rußland	351	855						
Leningrad	Rußland	1000	300						4.15: Morgengymnastik. 10.00: Zeit, Wetter. 11.30: Genossenschaftsberichte. 13.30: Arbeiterzeitung. 14.00: Wirtschaftsberichte. 15.40: Konzert oder Schallplattenmusik. 16.00: Bauernzeitung. 16.30: Konzert. 17.00: Zeit, Wetter, Arbeiterzeitung. 21.30: Arbeiterzeitung. 22.00: Zeit, Wetter.
Lille PTT	Frankreich	267	1124						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.
Limoges	Frankreich	285	1052						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.
Linz	Österreich	245,9	1220						Siehe Wien, Welle 516,3 m.
Liverpool	Groß-Britannien	288,5	1040						(Englische Gleichwelle.) 10.15: Gottesdienst. 17.15: Kinderstunde. 21.15: Nothern Region Programm.
London (Regional)	Groß-Britannien	356,3	842						12.00: Mittagskonzert. 17.00: Haushaltungsfunk, Vorträge. 18.15: Zeitzeichen, Wetter, Presse. 21.00: Wetter, Presse. 22.15: Wetter, Presse.
London (National)	Groß-Britannien	261,3	1148						10.15: Gottesdienst. 10.30: Wetter, Zeitansage. 11.00: Fernsehversuche. 12.00: Konzert. 17.15: Kinderstunde. 18.15: Nachrichten. 18.40: Klaviermusik. 21.00 (etwa): Wetter, Nachrichten.
Luxemburg	Luxemburg	222,9	1346						10.30—11.30: Konzert. 12.00—13.00: Konzert. 12.30: Presse. 15.30—16.30: Schallplattenmusik. 15.30—15.50: Bildfunk. 15.50—16.50: Konzert, auß. Montag u. Freitag. 19.45: Presse, Börse, Wetter, Zeit, Theater. 22.00: Nachrichten, Bildfunk.
Radio Lyon	Frankreich	286	1049						
Lyon la Doua	Frankreich	478	627						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.

Madrid	Spanien	424,3	707				11,45: Wetter, Presse. 12.00: Börse, Programmansage, Zeit. 14.00: Konzert. 15.25: Börse. 19.00: Notizen, Tanzmusik. 20.25: Presse, Zeit. 22.00: Zeit, Börse. 0,00: Presse, Zeit.
Mailand	Italien	500,8	599				8.15 und 11.15: Presse. 12.00, 13.30: Zeit, Schallplattenmusik. 13.30 und 16.25: Börse, Notizen. 16.35: Kinderstunde, Lektüre. 17.00—17.50: Nachmittagskonzert. 17.50: Verkehrsnachrichten, Presse, Sport. 20.00: Zeit, Wetter, Presse. 23.30: Notizen, Wetter.
Magdeburg	Deutschland	283	1058				
Malmö	Schweden	230,6	1301				Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Manchester	Groß-Britannien	376,4	797				10.15: Gottesdienst. 12.00: Konzert. 17.15: Kinderstunde. 18.15: Wetter, Presse. 21.15: Wetter, Presse.
Marseille PTT	Frankreich	306	980				Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.
Minsk	Rußland	700	428				
Montpellier	Frankreich	286	1049				
Moskau	Rußland	1481,5	202,5				Im Juli arbeitet der Sender nicht.
Moskau, Versuchss.	Rußland	720	417				(Versuchssender.) 10.00: Presse. 10.30 oder 11.00: Wetter. 12.00: Landwirtschaft. 14.30: Stunde der Pioniere und Schulkinder. 16.55: Zeit. 17.00: Arbeiter- und Bauernzeitung. 18.00: Rotarmistenzeitung. 19.00: Jungkommunistische Zeitung. Nachrichten.
Moskau-Popow	Rußland	1100	273				
Moskau WZSPS	Rußland	1304	230,6				3,45: Gymnastik, Presse, Kalender. 6.45: Gewerkschaftl. Kurse. 9.00: Stunde des neuen Arbeiters (dreimal wöchentlich). 11.00: Literarisch-musikalische Sendung. 15.00: Vorträge. 16.55: Zeit. 17.00: Arbeiterzeitung „Proletary". 18.30: Abendkonzert mit russ. Ansage. 19.00: Jungkommunistische Zeitung. 19.30: Abendkonzert mit fremdsprachl. Ansage. 19.55: Programmansage.
Motala	Schweden	1348,3	222,5				Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
München	Deutschland	532,9	563				6.45: Morgengymnastik. 10.55: Marktbericht. 11.00: Presse, Zeit, Wetter, Werbenachrichten. 12.00: Funkbildwetterkarte. 12.30: Schallplattenmusik. 13.55: Zeit, Wetter, Presse, Börse, Programmansage. 15.45 und 18.25: Zeit, Wetter, Landwirtschaft. 16.10: Zeit, Wetter, Landwirtschaft. 22.20: Zeit, Wetter, Presse, Sport, Reklame.

Sendeort	Sendeland	Wellenlänge in Metern	Frequenz in Kilo-Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung: Wellen-Schalter-Stellung	Einstellung: Skala links	Einstellung: Skala rechts	Einstellung: Antennen-Buchse (Farbe)	Einstellung: Bemerkungen	Gleichbleibende Vortragsfolgen
Münster	Deutschland	227	1319						
Neapel	Italien	331,4	905						Siehe Rom, Welle 441 m.
Nürnberg	Deutschland	238,9	1256						Siehe München, Welle 533,9 m.
Oslo	Norwegen	493,4	608						10.00: Butter- und Eierpreise (Freitags). 11.10: Börse, Marktberichte. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.00—14.00: Schallplattenmusik. 13.15: Wetter, Landwirtschaft. 13.45: Börse. 14.00: Waren und Import (Freitags). 19.15: Presse, Wetter. 20.00: Zeit. 21.35, 21.50: Wetter, Presse, Aktueller Vortrag.
Östersund	Schweden	770	389						Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Mährisch-Ostrau (Moravska-Ostrava)	Tschechoslowakei	263,4	1139						(Mar. Ostrava). 11.00: Schallplattenmusik. 12.00—14.00: Übertragung aus Prag. 22.00: Übertragung aus Prag. 22.55: Programm, Zeit, Presse.
Radio L.-L. Paris	Frankreich	368,1	815						
Petit Parisien Paris	Frankreich	328,2	914						
Radio Paris	Frankreich	1724,1	174						8,00 Presse. 10.45: Börse, Presse. 12.30—13.30: Mittagskonzert. 13.00, 13.30, 14.00 und 15.30: Börse, Presse. 15.45: Konzert. 18.30: New Yorker Börse. 19.45: Metallbörse, Presse. 20.30: Börse, Sport, Presse.
Paris Eiffelturm	Frankreich	1685	178						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m.
Paris (Telegraphensch.)	Frankreich	447,1	671						8.00: Presse, Zeit, Wetter. 12.00: Zeit, Wetter, Touristik. 12.25: Konzert. 18.30: Wirtschaft. 20.45: Abendveranstaltung. 22.15: Presse, Tanzmusik.
Porsgrund, Nidares	Norwegen	453,1	663,4						Ab 17.00: Siehe Oslo, Welle 493,4 m.
Posen	Polen	334,8	896						13.00: Zeit, Fanfaren, Schallplatten. (Außer Donnerstag.) 14.00: Börse, Landwirtschaft, Berichte. (Außer Donnerstag.) 19.00: Berichte. (Außer Dienstag und Donnerstag.) 22.00: Zeit, Presse, Sport.
Prag (Praha)	Tschechoslowakei	486,2	617						11.15: Schallplattenmusik. 12.00: Zeit, Presse, Landwirtschaft. 12.30: Mittagskonzert. 13.30: Arbeitsmarkt, Wirtschaft, Börse. 15.55: Börse (Tschechisch und Deutsch). 17.25: Deutsche Presse.

Prag (Praha)	Tschechoslowakei	486,2	617					18.00: Landwirtschaft. 19.00: Turmuhr, Presse. 22.00: Zeit, Presse, Sport, Theater, Programmansage. 23.00: Turmuhr.
Preßburg (Bratislava)	Tschechoslowakei	278,8	1076					11.30: Schallplattenmusik. 12.00: Übertragung aus Prag, Mittagskonzert. 13.30: Deutsche und ungarische Nachrichten. 22.00: Übertragung aus Prag. 22.55: Ortsnachrichten, Programmansage.
Rabat (Rabat)	Marokko		725					
Rennes PTT	Frankreich	280	1071					Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m. 19.10: Notizen, Zeit, Verkehrsnachrichten, Mitteilungen des Dopolavoro. 22.30: Notizen.
Reval (Tallin)	Estland	401	748					14.15—15.15: Presse, Konzert. 18.15: Reklame, Presse.
Riga	Lettland	524,5	572					11.00: Presse, Wetter, Börse. 11.30: Wetter, Schallplattenmusik. 17.00: Nachmittagskonzert. 18.00 u. 18.30: Vorträge. 19.00 u. 21.00: Wetter, Presse.
Rjukan	Notodden	447,1	674					Ab 17.00: Siehe Oslo, Welle 493,4 m.
Rom (Roma)	Italien	441,2	680					8.15 u. 11.00: Presse. 13.15—14.30: Börse, Notizen, Konzert. 16.45—16.50: Notizen, Börse, Für die Jugend, Landwirtschaft. 17.00: Wetter, Zeit. 17.30—19.00: Nachmittagskonzert. 20.15: Verkehrsnachrichten, Mitteilungen des Dopolavoro, Zeit, Wetter, Presse, Sport. Anschl. an die Abendveranstaltung: Notizen.
Salamanca	Spanien	453,2	662					
Sevilla	Spanien	368,1	815					
Stambul	Türkei	1200	250					14.30: Türk. Musik, Geld- u. Getreidebörse. 15.30: Jazzmusik. 17.30—19.30: Türkische Musik, Presse.
Stettin	Deutschland	283,6	1058					Siehe Berlin, Welle 418 m.
Stoke on Trent	Groß-Britannien	288.5	1040					
Stockholm	Schweden	435,4	689					12.35: Wetter, Börse. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 21.15: Wetter, Presse.
Radio Straßburg	Frankreich	268	1119					
Stuttgart	Deutschland	360,1	833					6.00—6.45: Wetter, Morgengymnastik. 10.00: Schallplattenmusik, Reklame. 11.00: Presse. 12.00—14.15: Wetter, Schallplattenkonzert. 12.55: Nauener Zeitzeichen. 13.30: Wetter, Presse, Schallplattenmusik. 17.45: Zeit, Wetter, Landwirtschaft. Funkvereinsnachrichten, Arbeitsbericht. 19.00: Zeit. 22.30: Presse, Wetter, Sport.
Sundsvall	Schweden	541,5	554					Siehe Stockholm, Welle 435,4 m.
Swansea	Groß-Britannien	288,5	1040					
Tammerfors (Tempere)	Finnland	453,2	662					
Tiflis	Rußland	1075	249					21.30: Presse.
Radio Toulouse	Frankreich	380,7	788					13.00: Konzert. 13.30: Wetter, Börse, Markt. 18.00: Tanzmusik.

Sendeort	Sendeland	Wellenlänge in Metern	Frequenz in Kilo-Hertz gleich Kilo-Cycles	Einstellung					Gleichbleibende Vortragsfolgen
				Wellen-Schalter-Stellung	Skala links	Skala rechts	Antennen-Buchse (Farbe)	Bemerkungen	
Radio Toulouse	Frankreich	380,7	788						18.15: Bildfunk. 18.50: Börse (außer Mittwoch). 19.15: Presse. 19.30: Bildfunk. 20.00: Börse, Presse. 20.55: Modebericht. 22.15: Mitteilungen über Nordafrika.
Toulouse-Pyr.	Frankreich	260	1154						Siehe Paris Telegraphenschule, Welle 447,1 m
Turin (Torino)	Italien	291	1031						Siehe Mailand, Welle 500,8 m.
Viborg (Viipuri)	Finnland	291	1031						
Warschau	Polen	212	1400						11.40: Presse. 11.58: Zeit, Fanfaren, Tagesprogramm. 12.10: Schallplattenmusik. 13.00: Wetter. 13.10: Fortsetzung des Konzerts. 15.15: Landwirtschaftl. Bericht. 16.15: Schallplattenmusik. 19.00: Verschiedenes. 19.20: Schallplattenmusik. 19.45: Landw. Berichte, Börse, Zeit, Presse. 22.15: Wetter, Presse, Sport.
Warschau I	Polen	1411,8	212,5						
Wien	Österreich	516,4	581						11.00: Vormittagsmusik. 15.00: Bildfunksendung. 19.25: Zeit, Wetter. Anschl. an die Abendveranstaltung Bildfunk.
Wilna (Wilno)	Polen	385,1	779						11.58–13.10: Zeit, Wetter, Konzert. 16.10: Programmansage. 19.40: Zeit, Presse, Programmansage. 22.00: Presse, Wetter, Sport.
Zürich	Schweiz	459,4	653						12.30: Zeit, Wetter, Mittagskonzert. 12.50: Wetter, Presse, Konzert. 13.32: Wetter, Börse. 16.00: Konzert aus dem Carlton-Elite-Hotel. 17.15: Schallplattenkonzert, Jugendstunde. 17.45: Wetter, Preisbericht. 19.30: Zeit, Wetter. 22.00: Wetter, Presse.

Sendezeiten der Kurzwellensender

Die mit einem * gekennzeichneten Stationen sind im allgemeinen am sichersten zu empfangen.

20 229 kHz Nauen — dgw 14,83 m
Täglich 14.00–16.00.

19 947 kHz Nauen — dih 15,04 m
Täglich ab 18.00.

19 006 kHz Buenos Aires 15,03 m
Täglich 14.00–16.00.

19 867 kHz Rio de Janeiro SPU 15,1 m
Täglich 23.00–4.00.

19 754 kHz Nancy 15,5 m

18 870 kHz Bandoeng — PLE 15,93 m
(Java) 30 kW
Täglich 14.00–17.00.

17 772 kHz *Huizen — PHO 16,88 m
(Holland) 130 kW

16 305 kHz Kootwijk 18,4 m

15 337 kHz Schenectady — W 2 XAD
19,56 m (USA.) 30 kW
Sonntags, Mittwochs, Freitags, Sonnabends.

13 661 kHz Schenectady W 2 XO 21,96 m
Montags und Donnerstags 20.00 - 22.00.

12 150 kHz Wien UOR 24,7 m
Arbeitet zur Zeit nicht.

12 000 kHz Oporto 25 m

11 814 kHz Pittsburg — KDKA 25,4 m
(USA.) 40 kW
Täglich ab 20.30.

11 764 kHz Winnipeg, Man 12 kW 25,5 m

11 751 kHz *Chelmsford 5 SW 25,53 m
(England) 15 kW
Montags bis Freitags 13.30—14.30, 20.00—1.00.

10 530 kHz Leningrad 28,5 m

9994 kHz Bergen — LGN 30 m

9836 khz Posen 0,25 kW 30,5 m
Siehe Tagesprogramm.

9756 kHz New Xork W 2 XAL 30,91 m
Dienstags, Mittwochs, Freitags, Sonnabends.

9560 kHz Königswusterhausen 31,38 m
8 kW
Siehe Tagesprogramm.

9554 kHz Nairobi — 7 LO 31,4 m
(Keny. Kolonie) 4 kW

9554 kHz *Eindhoven — PCJ 31,4 m
(Holland) 15 kW
Donnerstags 19.00–21.00, Freitags 0.00—4.00 und 19.00 - 21.00, Sonnabends 1.00—7.00.

9529 kHz Schenectady — 2 XAF 31,48 m
(USA.) 10 kW

9524 kHz *Melbourne — 3 LO 31,5 m
(Australien) 15 kW

9493 kHz Lyngby (Dänemark) oxq 31,6 m
Siehe Tagesprogramm.

9252 kHz *Sydney 2 PL 32,05 m

8103 kHz Paris (Radio Vitus) 0,5 kW 37 m
Sonntags, Mittwochs, Freitags 21.00—22.00.

7895 kHz Agen (Frankreich) 38 m
0,25 kW

7463 kHz Lyon — YR 40,2 m
(Frankreich) 1,5 kW
Täglich 16.30–17.30 und 19.00–20.00.

7407 kHz Eberswalde 40,5 m
(Deutschland) 2,5 kW

7238 kHz Döberitz — DOA 41,45 m
(Deutschland) 5 kW

7143 kHz Perth — 6 AG 42 m
(Australien) 15 kW

6977 kHz Madrid EAK 110 43 m
Dienstags, Sonnabends 21.30—24.00.

6896 kHz Rom (Italien) I M A 43,5 m
1,5 kW

6881 kHz Köthen i. A. D 4 aff 43,6 m
Sonntags 10.00–12.00, Dienstags 18.00—20.00, Donnerstags 22.00–24.00, Freitags 18.00—20.00.

6122 kHz Paris Eiffelt. — FL 5 kW 49 m
Telephoniesendungen 11.30 11.45, 18.15–18.30, 22.15–22.45.

6122 kHz Toulouse (Radio-Club) 49 m

6073 kHz Wien — UOR 2 49,4 m
Arbeitet zur Zeit nicht.

5996 kHz Motala (Schweden) 49,9 m
GAJ 1 kW

5996 kHz Moskau KFN 50 m

5171 kHz Prag 2 kW 58 m
Dienstags, Freitags 19.30–21.30 Versuchssendungen.

4997 kHz Paris — Radio L. L. 1 kW 60 m

4800 kHz Pittsburgh KDKA 62,5 m
(USA.)
Täglich ab 23.30.

4283 kHz Springfield (USA.) 5 kW 70 m
Täglich 23.00–4.30.

3660 kH Zürich — HB 9 D 50 kW 82 m
Jeden 1. und 3. Sonnabend im Monat 20.00–22.00.

3619 kHz Döberitz — DOA 5 kW 82,9 m
Sendezeiten wie Döberitz 41,45 m.

3033 kHz Motala (Schweden) 98,9 m
Täglich ab 18.00.

2895 kHz Mailand (Italien) 104 m
Täglich ab 20.00.